

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**  
**ESCUELA DE POSTGRADO**



**EVALUACIÓN DE PARÁMETROS DE CONTROL OBLIGATORIO EN  
SISTEMAS DE AGUA POTABLE DE LA ZONA URBANA Y RURAL  
DEL DISTRITO DE SAN JUAN – CAJAMARCA 2018**

**TESIS**  
**PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE**  
**MAESTRO EN GERENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN**  
**MODERNA**

**AUTOR:**

Br. KLEINER ARGENIS NAPOLEON ANGULO ANGULO

**ASESOR:**

Ms. DOMINGO CÉSAR SAGÁSTEGUI PLASENCIA

**Fecha de Sustentación: 2019-06-17**

**Trujillo – Perú**  
**2019**

### **DEDICATORIA.**

A Dios por haberme dado fuerza y salud  
para salir adelante y cumplir mis metas  
y objetivos.

A mis padres y hermanas por el apoyo  
Incondicional, brindado a lo largo de mi  
Vida, de mi carrera universitaria y  
profesional.

## **AGRADECIMIENTOS.**

A Dios por darme salud, bendición y fuerzas para salir adelante y lograr mis objetivos.

A mis padres, por ejemplo de vida y valores, comprensión y apoyo incondicional durante toda mi vida.

A mi asesor Ms. Cesar Domingo Sagástegui Plasencia, por su buena voluntad y excelente asesoramiento en este proyecto de investigación.

Al Ing. José Wilmer Manosalva Chugden, responsable del área técnica municipalidad de la Municipalidad Distrital De San Juan. Por el apoyo brindado para realizar la tesis.

## **RESUMEN**

La presente investigación está referida a la evaluación de control obligatorio de los sistemas de agua potable del distrito de San Juan, 2018. El propósito de la presente investigación consiste en conocer que parámetros de control obligatorio cumplen los SAP (sistemas de agua potable) del distrito de San Juan, estos parámetros deben cumplir en todos los SAP como mínimo según reglamento y para que sean integrales y cumplan con brindar agua potable de calidad. Se realizó la toma de muestras de los 4 sistemas de agua potable, de forma aleatoria, la toma se hará a la salida de los reservorios, para el análisis de agua respectivo, después de obtener los resultados se implementó los instrumentos de gestión (capacitaciones, kits de limpiezas a las JASS y mantenimiento de las estructuras) y se compara con los parámetros de control obligatorio del reglamento de la calidad del agua para el consumo humano DS N°031-2010-SA. Se hizo la comparación en tablas dinámicas donde se evidencia claramente que luego de implementar los instrumentos de gestión se hizo que cumplieran con más parámetros; donde de los 24 parámetros de control obligatorio los 4 SAP cumplían 15 parámetros y luego de implementar los instrumentos de gestión se hizo cumplir 20 de los 24 parámetros de control obligatorio, sin duda alguna es primordial la administración operación y mantenimiento de la estructuras de los SAP, debido a que si no hay una buena administración del servicio que brindan, sumado al mal estado de las estructuras es evidente que estos parámetros de control obligatorio no cumplen para que doten de agua potable de calidad y que repercute directamente en la salud y la calidad de vida de los usuarios que la ingieren.

### **Palabras claves:**

- Sistema de agua potable.
- Evaluación.
- Control Obligatorio.
- Parámetros.

## **ABSTRACT**

The present investigation is related to the mandatory control evaluation of the potable water systems of San Juan district, 2018. The purpose of the present investigation is to know what parameters of mandatory control comply with the SAP (potable water systems) of the district of San Juan, these parameters must be met in all SAPs at a minimum so that the sanitation projects are comprehensive and comply with providing quality drinking water. Sampling of the 4 drinking water systems was carried out, randomly, the sampling will be done at the exit of the reservoirs, for the respective water analysis, after obtaining the results, the management instruments (training and cleaning kits to the JASS) and compared with the mandatory control parameters of the water quality regulation for human consumption DS N ° 031-2010-SA. The comparison of results was done in the Excel program with dynamic tables where it is clearly evident that after implementing the management instruments they were made to comply with more parameters; where of the 24 mandatory control parameters the 4 SAPs met 15 parameters and after implementing the management instruments 20 of the 24 mandatory control parameters were enforced, without any doubt the administration and maintenance of the SAP structures is paramount, because if there is no good administration of the service they provide, added to the poor state of the structures, it is evident that these mandatory control parameters do not meet to provide quality drinking water that directly affects health and quality of users who ingest it.

### **Key words:**

- Drinking water system.
- Evaluation.
- Obligatory Control.
- Parameters.

## INDICE

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>3</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>4</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>5</b>
<b>INDICE.....</b>	<b>6</b>
<b>INDICE DE CUADROS E ILUSTRACIONES.....</b>	<b>8</b>
<b>CAPITULO I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>10</b>
1.1 EL PROBLEMA.....	10
1.1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	10
1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	11
1.3 ALCANCE.....	11
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	11
1.5 OBJETIVOS.....	12
1.5.1 General.....	12
1.5.2 Específicos.....	12
1.6 HIPOTESIS.....	12
1.7. VARIABLES.....	13
1.8. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	13
<b>CAPITULO II. MARCO TEORICO.....</b>	<b>14</b>
<b>2.1    MARCO TEÓRICO:.....</b>	<b>14</b>
2.1.1.Sistema de agua potable.....	14
2.1.2 Parámetros de control obligatorio.....	16
<b>2.2 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>19</b>
<b>2.3    MARCO CONCEPTUAL:.....</b>	<b>22</b>
2.3.1    Lineamientos generales.....	22
2.3.2    Análisis de agua potable.....	24
2.3.3    Gestión de la calidad del agua para consumo humano.....	25
2.3.4    Cobertura de vigilancia sanitaria.....	25
2.3.5    Involucrados.....	26
a)    Ministerio de Salud.....	26
b)    Gobiernos Locales Provinciales y Distritales.....	27
c)    JASS (Junta Administradora de Servicios de Saneamiento).....	28
2.3.6    Parametros adicionales.....	28
2.3.7    Definición de términos básicos.....	28
a)    Agua potable (Agua para el consumo humano).....	29
b)    Sistema de abastecimiento de agua potable.....	30
c)    Control de calidad del agua potable:.....	30

d)	Parámetros.....	30
e)	Parámetros de control obligatorio.....	30
f)	Servicio de agua potable. ....	30
g)	Usuarios.....	31
h)	Zona urbana.....	31
i)	Zona rural .....	31
2.4	HERRAMIENTAS DE GESTIÓN BAJO LA GUÍA DEL PMBOK EN EL AREA DE CONOCIMIENTO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD.....	32
<b>CAPITULO III. MATERIAL Y PROCEDIMIENTOS.</b> .....		38
3.1	POBLACIÓN.....	38
3.2	MUESTRA .....	39
3.3	NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	39
3.4	TECNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS .....	39
3.5	TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	40
<b>CAPITULO IV. RESULTADOS</b> .....		41
<b>CAPITULO V. DISCUSIÓN</b> .....		665
<b>CAPITULO VI. PROPUESTA</b> .....		69
<b>CAPITULO VII. CONCLUSIONES</b> .....		72
<b>CAPITULO VIII. BIBLIOGRAFIA</b> .....		74
<b>CAPITULO IX. ANEXOS</b> .....		76

## INDICE DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Tabla 1: Operacionalización de las variables.....	12
Tabla 2: Estudio de calidad de fuentes utilizadas para el consumo humano.....	18
Tabla 3: Estudio de calidad de fuentes utilizadas para el consumo humano.....	18
Tabla 4: Organización del sector saneamiento.....	20
Tabla 5: Gestión de la calidad del agua para consumo humano.....	21
Tabla 6: Cobertura y vigilancia sanitaria del Perú.....	22
Tabla 7: Población del distrito de San Juan.....	30
Tabla 8: Muestra de la investigación.....	31
Tabla 9: Cantidad de coliformes totales Ds N°031-2010-sa. Vs reservorio.....	34
Tabla 10: Cantidad de coliformes fecales Ds N°031-2010-sa. Vs reservorio.....	35
Tabla 11: Cantidad De Ph DS N°031-2010-Sa. Vs Reservorio.....	36
Tabla 12: Cantidad De Turbiedad Ds N°031-2010-Sa. Vs Reservorio.....	37
Tabla 13: Cantidad De Cloro Ds N°031-2010-Sa. Vs Reservorio.....	38
Tabla 14: Cantidad de solidos totales disueltos Ds n°031-2010-sa. Vs reservorio.....	39
Tabla 15: Cantidad de coliformes totales DS n°031-2010-sa. Vs reservorio.....	40
Tabla 16: Cantidad de coliformes fecales Ds N°031-2010-sa. Vs reservorio.....	41
Tabla 17: Cantidad De Ph DS N°031-2010-Sa. Vs Reservorio.....	42
Tabla 18: Cantidad De Turbiedad Ds N°031-2010-Sa. Vs Reservorio.....	43
Tabla 19: Cantidad De Cloro Ds N°031-2010-Sa. Vs Reservorio.....	44
Tabla 20: Cantidad de solidos totales disueltos Ds n°031-2010-sa. Vs reservorio.....	45
Tabla 21: Cantidad de coliformes totales DS n°031-2010-sa. Vs reservorio.....	46



Tabla 22: Cantidad de coliformes fecales Ds N°031-2010-sa. Vs reservorio.....	47
Tabla 23: Cantidad De Ph DS N°031-2010-Sa. Vs Reservorio.....	48
Tabla 24: Cantidad De Turbiedad Ds N°031-2010-Sa. Vs Reservorio.....	49
Tabla 25: Cantidad De Cloro Ds N°031-2010-Sa. Vs Reservorio.....	50
Tabla 26: Cantidad de solidos totales disueltos Ds n°031-2010-sa. Vs reservorio.....	51
Tabla 27: Cantidad de coliformes totales DS n°031-2010-sa. Vs reservorio.....	52
Tabla 28: Cantidad de coliformes fecales Ds N°031-2010-sa. Vs reservorio.....	53
Tabla 29: Cantidad De Ph DS N°031-2010-Sa. Vs Reservorio.....	54
Tabla 30: Cantidad De Turbiedad Ds N°031-2010-Sa. Vs Reservorio.....	55
Tabla 31: Cantidad De Cloro Ds N°031-2010-Sa. Vs Reservorio.....	56
Tabla 32: Cantidad de solidos totales disueltos Ds n°031-2010-sa. Vs reservorio.....	57
Tabla 33: Parámetros De Control Obligatorio Del Distrito De San Juan- Zona Urbana.....	58
Tabla 34: Parámetros De Control Obligatorio Del Caserío Cochapampa.....	59
Tabla 35: Parámetros De Control Obligatorio Del Caserío Número Ocho.....	60
Tabla 36: Parámetros De Control Obligatorio Del Caserío El Marco.....	61

## **CAPITULO I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1 EL PROBLEMA**

#### **1.1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA.**

Todos los gobernantes de nuestro país, sea presidente, gobernadores regionales y alcaldes, unos de sus principales objetivos en sus periodos de gobiernos es de dotar de agua potable a la poblaciones que no cuentan con este servicio vital importancia para la calidad de vida humana, son políticas muy buenas, lo malo que estos proyectos de saneamiento en zonas rurales y alejadas, una vez concluidos en algunos casos no tienen una buena administración, operación y mantenimiento de las estructuras, por lo cual esto repercute directamente en la calidad de agua potable que brindan y está a la vez en la salud de los usurarios que la consumen.

La situación de la calidad de agua para consumo en hogares de niños menores de cinco años en el Perú durante el periodo del 2007 hasta el 2010, en la sierra rural con respecto a hogares con cloro libre y adecuado es de tan solo de 0,6 % y con ausencias de coliformes y E. coli es de 12.3 %. (Sánchez, 2010)

En poblaciones con acceso al agua potable restringido en el 60% de su demanda, la mortalidad infantil se incrementa en 500% (OMS). De las 37 mayores enfermedades en países en desarrollo, 21 están relacionadas con el agua y el saneamiento (USAID). 1,8 millones de personas mueren cada año debido a enfermedades diarreicas. El 90% de estas personas son niños < de 5 años (OMS). La mejora de la calidad del suministro de agua reduce la morbilidad por diarrea entre el 6% y 21% y la desinfección del agua en punto de consumo, reduce del 35% a 39 % (OMS). Por cada dólar invertido en abastecimiento de agua, se obtiene un beneficio económico en salud entre US\$3.00 y 34.00, dependiendo de la Región (OMS) (Coral, 2013).

## **1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA**

¿Conocer si cumplen los seis parámetros de control obligatorio en los sistemas de agua potable en la zona urbana y rural del distrito de San Juan?

## **1.3 ALCANCE**

El alcance del proyecto será conocer los parámetros de control obligatorio del servicio de agua potable del distrito; con la finalidad de ver que parámetros cumplen y si no cumplen implementar instrumentos de gestión y kits de limpieza para cumplir con los parámetros de control obligatorio de los sistemas de agua potable del distrito de San Juan.

## **1.4 JUSTIFICACIÓN**

El agua no potable y el saneamiento deficiente son las causas principales de la mortalidad infantil. La diarrea infantil asociada a la escasez de agua, saneamientos inadecuados, aguas contaminadas con agentes patógenos de enfermedades infecciosas y falta de higiene- causa la muerte a 1,5 millones de niños al año, la mayoría de ellos menores de cinco años en países en desarrollo. (Naciones Unidas, 2018)

En los distritos de la serranía de nuestro país no existe una buena administración, operación y mantenimiento de las estructuras (como captaciones, reservorios, líneas de conducción, líneas de distribución, cámaras rompe presión) del servicio de agua potable, que brindan y que repercute directamente en la calidad de agua potable que brindan a sus usuarios para el consumo humano, es por ello que dicha investigación contribuirá para conocer si estos sistemas de agua potable cumplen con los parámetros de control obligatorio que deben contar como mínimo toda agua potable para el consumo humano.

## **1.5 OBJETIVOS**

### **1.5.1 General**

Determinar los seis parámetros de control obligatorio de los sistemas de agua potable de la zona urbana y rural del distrito de San Juan – Cajamarca 2018.

### **1.5.2 Específicos**

- Comparar los parámetros de control obligatorio de las muestras de agua potable analizadas de 04 sistemas de agua potable del distrito de San Juan; con las del reglamento de la calidad del agua para el consumo humano (**D.S. N°031-2010-SA**).
- Determinar si el estado de las estructuras de los sistemas de agua potable (Captaciones, líneas de conducción, reservorios, líneas de distribución y cámaras rompe presiones), influyen a que cumplan o no cumplan los parámetros de control obligatorio.
- Implementar herramientas de gestión bajo la guía PMBOK en gestión de calidad, (capacitación, mantenimiento de estructuras y kits de limpieza en las JASS), de los sistemas de agua potable en investigación.
- Realizar nuevos análisis para comparar con los primeros y ver si se mejoró en cumplir más parámetro de control obligatorio, luego de haber implementado las herramientas gestión.

## **1.6 HIPOTESIS**

Ningún parámetro de control obligatorio cumple, en los sistemas de agua potable de la zona urbana y rural del distrito de San Juan.

## 1.7. VARIABLES

### - Variable independiente

Sistema de agua potable

### - Variable dependiente

Parámetros de control obligatorio

## 1.8. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.

**Tabla 1: Operacionalización de las variables**

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES					
PROBLEMA	HIPOSTESIS	OBJETIVOS	VARIABLES	INDICADORES	TECNICA
¿Conocer si cumplen los seis parámetros de control obligatorio en los sistemas de agua potable en la zona urbana y rural del distrito de San Juan?	Ningún parámetro de control obligatorio cumple, en los sistemas de agua potable de la zona urbana y rural del distrito de San Juan.	<b>OBJETIVO GENERAL</b> Determinar los seis parámetros de control obligatorio en los sistemas de agua potable en la zona urbana y rural del distrito de San Juan – Cajamarca 2018.”	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b> Sistema de agua potable	1.El estado de las estructuras como captacion, reservorio y tuberías. 2. con que frecuencia se hace el mantenimiento a estas estructuras. 3. capacitación de los miembros de la junta directira (JASS)	Observación: verificar las estructuras de sistema de agua potable, así mismo su cuaderno de obra o de apuntes para ver con qué frecuencia hacen mantenimiento y se capacita al personal.
		<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b> - Comparar los parámetros de control obligatorio de las muestras de agua potable analizadas con los del reglamento de la calidad del agua para el consumo humano. - Determinar si el estado de las estructuras del Sistema de agua potable (Captaciones, líneas de conducción, reservorios, líneas de distribución y cámaras rompe presiones), influyen a que cumplan o no cumplan los parámetros de control obligatorio. - Implementar instrumentos de gestión, (capacitaciones de cloración y mantenimiento de estructuras y kits de limpieza en las JASS, de los sistemas de agua potable en investigación. - Realizar nuevos análisis para comparar con los primeros y ver si se mejoró en cumplir más parámetro de control obligatorio, luego de haber implementado las herramientas gestión.	<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b> Parámetros de control obligatorio	1.Análisis físico químico de calidad del agua potable.	Observación: comparar los datos obtenidos del análisis del agua de los sistemas de agua potable en estudio, con los parámetros de control obligatorio según el decreto supremo de calidad del agua potable.

## **CAPITULO II. MARCO TEORICO.**

### **2.1 MARCO TEÓRICO:**

#### **2.1.1. SISTEMA DE AGUA POTABLE**

La hidráulica urbana, tiene como uno de sus objetivos la parte sanitaria para la prevención de las enfermedades de tipo hídrico, tanto en la distribución del agua potable como en la recolección del agua residual. Esto da como resultado que los sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario sean complementarios. Las partes que integran los sistemas hidráulicos urbanos son las siguientes: Sistema de Agua Potable, Captación, Línea de conducción, Tratamiento de potabilización, Regularización, Línea de alimentación, Red de distribución y obras conexas o complementarias (TERAN, 2013)

- Todo sistema de agua potable consta de las siguientes estructuras

#### **Captación Del Agua**

La captación de un manantial debe hacerse con todo cuidado, protegiendo el lugar de afloramiento de posibles contaminaciones, delimitando un área de protección cerrada.

La captación de las agua superficiales se hace mediante bocatomas, en algunos casos se utilizan galerías filtrantes, paralelas o perpendiculares al curso de agua para captar las aguas que resultan así con un filtrado preliminar.

#### **Almacenamiento de agua bruta**

El almacenamiento de agua bruta se hace necesario cuando la fuente de agua no tiene un caudal suficiente durante todo el año para suplir la cantidad de agua necesaria. Para almacenar el agua de los ríos o arroyos que no garantizan en todo momento el caudal necesario se construyen embalses.

En los sistemas que utilizan agua subterránea, el acuífero funciona como un verdadero tanque de almacenamiento, la mayoría de las veces con recarga natural, sin embargo hay casos en que la recarga de los acuíferos se hace por medio de obras hidráulicas especiales.

- Reja para la retención de material grueso, tanto flotante como de arrastre de fondo;
- Desarenador, para retener el material en suspensión de tamaño fino;
- Floculadores, donde se adicionan químicos que facilitan la decantación de sustancias en suspensión coloidal y materiales muy finos en general;
- Decantadores, o sedimentadores que separan una parte importante del material fino;
- Filtros, que terminan de retirar el material en suspensión;
- Dispositivo de desinfección.

### **Almacenamiento De Agua Tratada (Reservorio)**

El almacenamiento del agua tratada tiene la función de compensar las variaciones horarias del consumo, y almacenar un volumen estratégico para situaciones de emergencia, como por ejemplo incendios. Existen dos tipos de tanques para agua tratada, tanques apoyados en el suelo y tanques elevados, cada uno dotado de dosificador o hipoclorador para darle el tratamiento y volverla apta para el consumo humano.

- Los tanques de cabecera, se sitúan aguas arriba de la red que alimentan. Toda el agua que se distribuye en la red tiene necesariamente que pasar por el tanque de cabecera.
- Los tanques de cola, como su nombre lo dicen, se sitúan en el extremo opuesto de la red, en relación al punto en que la línea de aducción llega a la red. No toda el agua distribuida por la red pasa por el tanque de cola.

## **La línea de distribución**

La línea de distribución se inicia, generalmente, en el tanque de agua tratada. Consta de:

- Estaciones de bombeo;
- Tuberías principales, secundarias y terciarias;
- Tanques de almacenamiento intermediarios;
- Dispositivos para macro y micro medición. Se utiliza para ello uno de los diversos tipos de medidores de volumen;
- Derivaciones domiciliarias.

### **2.1.2 Parámetros de control obligatorio**

#### **a) Coliformes totales**

El grupo se define como todas las bacterias Gram negativas en forma bacilar que fermentan la lactosa a temperatura de 35 a 37 °C, produciendo ácido y gas (CO<sub>2</sub>) en 24 horas, aerobias o anaerobias facultativas, son oxidasa negativa, no forman esporas y presentan actividad enzimática de la B-galactosidasa, Entre ellos se encuentran los diferentes *Escherichia coli*, *Citrobacter*, *Enterobacter* y *Klebsiella*. (salud, 1987)

#### **b) Coliformes termo tolerantes (Coliformes Fecales)**

Las coliformes fecales también denominadas coliformes termos tolerantes, llamados así por que soportan temperaturas hasta de 45 °C, comprenden un grupo muy reducido de microorganismos los cuales son indicadores de calidad, ya que son de origen fecal. En su mayoría están representados por el microorganismo *E. coli* pero se pueden encontrar, entre otros menos frecuentes, *Citrobacter freundli* y *Klbsiella pneumoniae* estos últimos hacen parte de las coliformes termotolerantes, pero su origen se asocia normalmente con la vegetación y solo ocasionalmente aparecen en el intestino. (P.R.HAYES, 1993)



### **c) Color**

FUENTE: Las aguas superficiales pueden parecer altamente coloreadas debido a la presencia de materia pigmentada en suspensión, cuando en realidad el agua no tiene color. El material colorante resulta del contacto con detritus orgánicos como hojas, agujas de coníferas y madera, en diversos estados de descomposición, está formado por una considerable variedad de extractos vegetales. (AGUA, 1992)

CARACTERISTICAS: El color causado por la materia en suspensión es llamado color aparente y es diferente al color debido a extractos vegetales u orgánicos, que son coloidales, al que se llama color real. En el análisis del agua es importante diferenciar entre el color aparente y el real. (AGUA, 1992)

METODO DE ANALISIS: Para determinar el color mediante los métodos actualmente aceptados, es necesario eliminarla turbidez antes de proceder al análisis. Tenemos dos métodos que son utilizados - Método de comparación visual - Método espectrofotométrico (AGUA, 1992)

### **d) Turbiedad**

Componente del indicador calidad del agua potable de una EPS (indicador de calidad y precio del servicio). Mide la proporción de muestras tomadas en la red de distribución que cumplen con la norma establecida para turbiedad. Se calcula como porcentaje de las muestras satisfactorias en relación a la totalidad de las muestras tomadas. Se elabora por localidad y se consolida a nivel de la EPS. (Sunass, 2000)

### **e) Residual del desinfectante (cloro)**

El cloro es el agente más utilizado en el mundo como desinfectante en el agua de consumo humano, debido principalmente a:

- Su carácter fuertemente oxidante, responsable de la destrucción de los agentes patógenos (en especial bacterias) y

numerosos compuestos causantes de malos sabores. • Su más que comprobada inocuidad a las concentraciones utilizadas. • La facilidad de controlar y comprobar unos niveles adecuados. (Aquagest, 2011)

Es fundamental mantener en las redes de distribución pequeñas concentraciones de cloro libre residual, desde las potabilizadoras hasta las acometidas de los consumidores, para asegurar que el agua ha sido convenientemente desinfectada. No obstante, es importante señalar que la ausencia de cloro libre residual no implica la presencia de contaminación microbiológica. (Aquagest, 2011)

El cloro residual libre en el agua de consumo humano se encuentra como una combinación de hipoclorito y ácido hipocloroso, en una proporción que varía en función del pH. El cloro residual combinado es el resultado de la combinación del cloro con el amonio (cloraminas), y su poder desinfectante es menor que el libre. La suma de los dos constituye el cloro residual total. (Aquagest, 2011)

La Organización Mundial de la Salud (OMS) señala que no se ha observado ningún efecto adverso en humanos expuestos a concentraciones de cloro libre en agua potable. No obstante, establece un valor guía máximo de cloro libre de 5 miligramos por litro. (Aquagest, 2011)

#### **f) PH.**

El pH es una de las medidas más importantes de cualquier análisis de agua. En una escala de 0 a 14 el pH indica si la solución acuosa tiene un carácter más ácido o más alcalino. Su valor depende de los minerales disueltos, la temperatura, así como también de los gases que contiene. En las aguas naturales en la mayoría de los casos el pH viene determinado por el ácido carbónico y sus aniones (electrones con carga negativa). El pH del agua subterránea usada para el abastecimiento de agua potable depende del contacto con los minerales del suelo. El agua que está en contacto con roca primitiva suele tener un valor de pH bajo, mientras que el que está en contacto con yeso y suelos calcáreos suele tener un valor de pH superior.

El agua que deriva de las plantas de purificación se depura de manera superficial, se analizan los principales valores límite, se ajusta a un pH adecuado por medio de productos químicos convencionales y se devuelve a los ríos. Lo interesante en este punto es que, es evidente que no es suficiente con simplemente mezclar los minerales necesarios para subir el pH. (Kuprat, 2016).

## **2.2 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

Para sustentar este proyecto de investigación se ha tomado antecedentes internacionales y nacionales.

### **Antecedentes Internacionales.**

El agua contaminada y el saneamiento deficiente están relacionados con la transmisión de enfermedades como el cólera, otras diarreas, la disentería, la hepatitis A, la fiebre tifoidea y la poliomielitis. Los servicios de agua y saneamiento inexistentes, insuficientes o gestionados de forma inapropiada exponen a la población a riesgos prevenibles para su salud. Esto es especialmente cierto en el caso de los centros sanitarios en los que tanto los pacientes como los profesionales quedan expuestos a mayores riesgos de infección y enfermedad cuando no existen servicios de suministro de agua, saneamiento e higiene. A nivel mundial, el 15% de los pacientes contraen infecciones durante la hospitalización, proporción que es mucho mayor en los países de ingresos bajos. (OMS, UNICEF, 2018)

En todo el mundo, al menos 2000 millones de personas se abastecen de una fuente de agua potable que está contaminada por heces. Se calcula que unas 842 000 personas mueren cada año de diarrea como consecuencia de la insalubridad del agua, de un saneamiento insuficiente o de una mala higiene de las manos. Sin embargo, la diarrea es ampliamente prevenible y la muerte de unos 361 000 niños menores de cinco años se podría prevenir cada año si se abordaran estos factores de riesgo. En los lugares donde el agua no es fácilmente accesible, las personas pueden considerar que lavarse

las manos no es una prioridad, lo que aumenta la probabilidad de propagación de la diarrea y otras enfermedades. (OMS, UNICEF, 2018)

Se avanzó mucho en la expansión del abastecimiento de agua y saneamiento en los países clientes del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF) y de la Asociación Internacional de Fomento (AIF). No obstante, 768 millones de personas en el mundo todavía no tienen acceso a fuentes mejoradas de agua y 2500 millones carecen de acceso a saneamiento seguro. Solo el 64 % de la población mundial cuenta hoy con acceso a saneamiento mejorado, una cifra que se cree aumentará al 67 % para 2015, muy por debajo de la meta del 75 % indicada en los objetivos de desarrollo del milenio. (BM, 2014)

### **Antecedentes nacionales**

12, 403,412 habitantes con acceso a agua para consumo humano con dosificación adecuada de cloro ( $> 0.5$  mg/l), garantizando la calidad bacteriológica (76% de la población vigilada) (DIRESA, 2013)

Se han registrado 15,091 sistemas de abastecimiento de agua a nivel nacional en el ámbito urbano y rural, de los cuales solo 5835 son vigilados por las DIRESAS y DISAS (39% de los sistemas registrados) (DIRESA, 2013)

El 76,8% de hogares peruanos tiene acceso al servicio de agua potable por red pública. En zonas urbanas alcanza al 89,5% de hogares y en zonas rurales al 39,6%. Quienes no acceden a la red pública de agua potable se abastecen a través de camiones cisterna o usan las aguas de ríos, lagos o manantiales. El 67% de los hogares peruanos tienen acceso al servicio de desagüe por red pública. En zonas urbanas alcanza al 84,4% de hogares y en zonas rurales el 47,2% (Incluye pozo séptico). (INEI, 2011)

La Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) del Ministerio de Salud informó que los resultados del segundo monitoreo del agua de consumo humano en Arequipa señalan que los valores de los parámetros hidrobiológicos (organismos de vida libre) superan los límites máximos permisibles (LMP), establecidos en el reglamento de la

Calidad de Agua para Consumo Humano. Las muestras de agua fueron obtenidas a la salida de la planta de tratamiento de agua "La Tomilla" y de las redes de distribución. Cabe recordar que, a través del informe N°002904-2014/DSB/DIGESA del 29 de setiembre de 2014, se presentaron los resultados del primer monitoreo realizado el 11 de setiembre, en el cual se daba cuenta que los valores de los parámetros hidrobiológicos superaban los LMP. . Los resultados del segundo monitoreo establecen que continúa la presencia de organismos de vida libre, por lo que la DIGESA reitera a la Empresa SEDAPAR aplicar los procesos de remoción del parámetro hidrobiológico que excede el LMP. (DIGESA, 2014)

**Tabla 2: Estudio de calidad de fuentes utilizadas para el consumo humano**

RESULTADOS DE CUSCO											
PARAMETROS	SIMBOLO	UNIDAD	DISTRITOS							OMS	Reglamento de la calidad agua para consumo humano D.S.N°031-2010.S.A
			QUIÑOTA	LLUSCO A	LLUSCO B	SANTO TOMAS A	SANTO TOMAS B	RIO SANTO TOMAS	HUISURAY		
Potencia hidrogeno	ph	-	5.23	7.55	7.83	8.12	8.02	8.46	7.27	6.5-8.5	6.5-8.6
Conductividad Electrica	CE	uS	10	389	308	87	64	277	0	-	1500
Demanda Bioquímica de oxígeno	DBO3	mg/l						<2.0			
Demanda Química de oxígeno	DBO3	mg/l						<4			
Temperatura	T	°c	19.25	20.7	20.15	13.2	13.93	18.24		-	-
Turbiedad	-	UNT	1.49	0.89	0.66	0.68	3.69	14.47	0.65	5	5
solidos totales disueltos	SDT	ppm	5	189	154	45	32	140	128	-	1000
Oxígeno	-	pmm	5.38	4.42	4.4	42.2	4.14	4.43	3.6	-	-
% de Saturación	-	%	74.0	52.4	49.6	40	43	51.0	42.1	-	-
Cloro libre	-	mg/L	0.10		0.36	2.2	2.4		0.14	>0.5	5
Cloruros	Cl.	mg/L	<3	10	12	<3	<3	22	6	250	250
Cianuro total	CN	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	-	0.07
Nitratos	N-NO3	mg/L	1.57	5.51	5.01	1.94	2.28	2.18	3.25	50	50
Sulfatos	-	mg/L	5.8	41.0	4.1	1.4	3.9	0.6	5.5	-	250
Fosfatos	-	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.03	<0.01	-	-
Floruros	-	mg/L	<0.01	0.20	0.06	<0.01	0.04	0.23	0.11	-	1.000
Mercurio	-	mg/L	<1	<1	<1	<1	15	1	<1	-	0.001
Coliformes Fecales	-	NMP/100ml	10	<1	10	<1	38	24	<1	0	0
Coliformes totales	-	NMP/100ml	30	2	53	4	30.2	280	<1	0	0
Dureza total	-	mg/L	22.1	239.5	199.2	44.3	30.2	66.4	106.7		500
Solidos suspendidos totales	TSS	mg/L	<4	<4	<4	<4	<4	18	<4	-	

Fuente: (Ecofluidos, 2012)

**Tabla 3: Estudio de calidad de fuentes utilizadas para el consumo humano**

RESULTADOS DE APURIMAC									
PARAMETROS	SIMBOLO	UNIDAD	DISTRITOS					OMS	Reglamento de la calidad agua para consumo humano D.S.N°031-2010.S.A
			MARA	HUAQUIRA A	HAUQUIRA B	CHALLHUAH UACHO	TAMBOBA MBA		
Potencia hidrogeno	ph	-	8.29	8.63	7.94	7.89	9.54	6.5 -8.5	6.5 -8.6
Conductividad Electrica	CE	uS	1.88	10	6	8	222	-	1500
Demanda Bioquímica de oxígeno	DBO3	mg/l					<2		
Demanda Química de oxígeno	DBO3	mg/l					<4		
Temperatura	T	°c	16.2	12.61	15.0	13.2	19.1	-	-
Turbiedad	-	UNT	2.69	2.43	2.83	2.66	8.84	5	5
solidos totales disueltos	SDT	ppm	-	-	3.81	3.64	4.18	-	1000
Oxígeno	-	pmm	-	-	45.6	43.1	49.7	-	-
% de Saturación	-	%	107.0	3	2	3	110	-	-
Cloro libre	-	mg/L		0.37			0.22	>0.5	5
Cloruros	Cl.	mg/L	3	<3	<3	<3	<3	250	250
Cianuro total	CN	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	-	0.07
Nitratos	N-NO3	mg/L	1.84	1.5	0.8	2.5	3.81	50	50
Sulfatos	-	mg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	5.8	-	250
Fosfatos	-	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-	-
Fluoruros	-	mg/L	0.1	0.16	<0.1	0.47	0.68	-	1.000
Mercurio	-	mg/L					<1	-	0.001
Coliformes Fecales	-	NMP/100ml	<1	5	<1	<1	7.8	0	0
Coliformes totales	-	NMP/100ml	<1	10	<1	<1	280	0	0
Dureza total	-	mg/L	11.6	12.1	18.1	6	126.8		500
Solidos suspendidos totales	TSS	mg/L	<4	<4	<4	<4	19	-	

Fuente: (Ecofluidos, 2012)

## 2.3 MARCO CONCEPTUAL:

### 2.3.1 Lineamientos generales

El acceso al agua potable es una necesidad primaria y por lo tanto un derecho humano fundamental, en este contexto era necesario actualizar el Reglamento de los requisitos Oficiales Físicos, Químicos y Bacteriológicos que deben reunir las aguas de bebida para ser consideradas potables, que por su antigüedad (1946), se hacía inaplicable; es entonces que en el año 2000, la Dirección General de Salud Ambiental, asume la tarea de elaborar el “Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano”, tarea que el 26 de setiembre del 2010, a través del D.S. N° 031-2010-SA, se vio felizmente culminada. (Ministerio de salud, 2011)

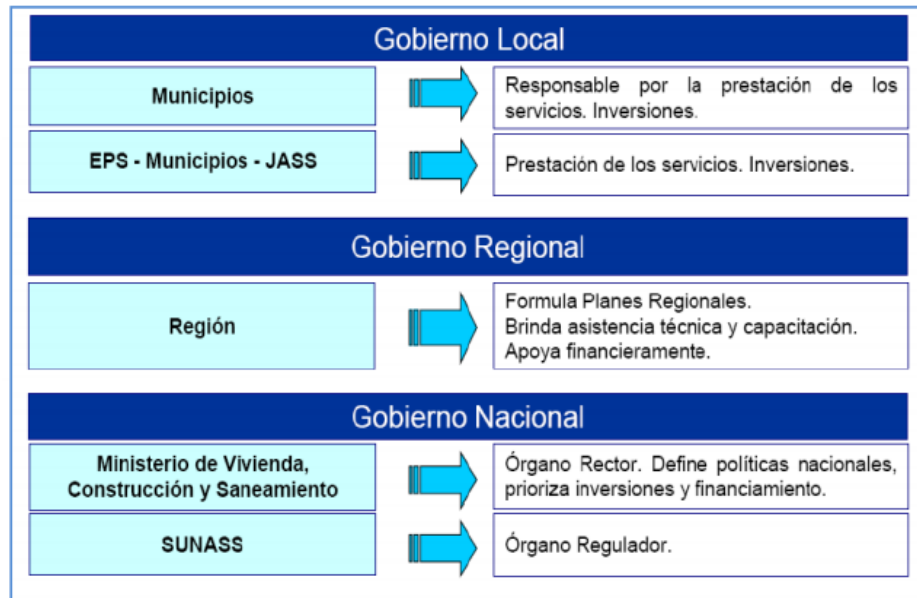
Dicho reglamento se enmarca dentro de la política nacional de salud y los principios establecidos en la Ley N° 26842 - Ley General de Salud. La gestión de la calidad del agua para consumo humano garantiza su inocuidad y se rige específicamente por los siguientes lineamientos: (Ministerio de salud, 2011)

1. Prevención de enfermedades transmitidas a través del consumo del agua de dudosa o mala calidad.
2. Aseguramiento de la aplicación de los requisitos sanitarios para garantizar la inocuidad del agua para consumo humano.
3. Desarrollo de acciones de promoción, educación y capacitación para asegurar que el abastecimiento, la vigilancia y el control de la calidad del agua para consumo, sean eficientes, eficaces y sostenibles.
4. Calidad del servicio mediante la adopción de métodos y procesos adecuados de tratamiento, distribución y almacenamiento del agua para consumo humano, a fin de garantizar la inocuidad del producto.
5. Responsabilidad solidaria por parte de los usuarios del recurso hídrico con respecto a la protección de la cuenca, fuente de abastecimiento del agua para consumo humano.
6. Control de la calidad del agua para consumo humano por parte del proveedor basado en el análisis de peligros y de puntos críticos de control y derecho a la información sobre la calidad del agua consumida.

El modelo más generalizado de intervención del gobierno en los servicios públicos de agua potable “es la prestación directa a través de instituciones o empresas de naturaleza pública, bajo régimen de monopolio natural, para garantizar el bienestar colectivo en términos de acceso universal al servicio, a bajo costo y con calidad necesaria para preservar y mantener la salud pública” ,para alcanzar este propósito el Estado desarrolla políticas públicas; las que corresponden al Sector Saneamiento son dictadas por el MVCS (ministerio de vivienda, construcción y saneamiento), de obligatorio cumplimiento por las EPS, responsables del brindar el servicio en el ámbito urbano, las inversiones sectoriales son asumidas por los diferentes niveles de gobierno y las EPS y

excepcionalmente por el sector privado, al amparo de políticas que buscan el desarrollo del sector. (Corrales, 2003)

**Tabla 4: Organización del sector saneamiento**



Fuente: (Saneamiento, 2011)

### 2.3.2 Análisis de agua potable.

El agua, al estar en contacto con la tierra en su estado natural, va alimentándose de las materias extrañas que encuentra a su paso. Así, el agua en estado puro, es decir, el agua ‘natural’ que podemos encontrar en medio de la naturaleza, en muchas ocasiones no es apta para el consumo humano, pues el líquido no sólo trae consigo sustancias de la tierra, sino que también adquiere las bacterias de los animales salvajes que beben de ella; por no hablar que, si repasamos el ciclo del agua, por sorprendente que parezca, el agua también bebe de los componentes gaseosos (y contaminados) de la atmósfera. Esta agua, por lo tanto, no puede ser entregada al consumidor sin más. Por el bien de su salud, el agua pasa por un proceso de depuración y sanación, que vendrá determinada según su grado de contaminación, que puede averiguarse mediante un llamado análisis del agua. (Springs, 2017)






Es un proceso químico en el que se extrae una buena muestra del líquido a analizar (dependiendo de la extensión del estudio, se puede llegar a necesitar hasta 1,5 litros). A partir de esa muestra, se determinará su calidad. Es fundamental hacer un listado con el porcentaje de la cantidad de estas sustancias, porque comparándolas con los valores estandarizados indicados en la normativa de la calidad del agua, ello nos dará la clave para saber cuán contaminado (o no) está el H<sub>2</sub>O. (Springs, 2017)

### 2.3.3 Gestión de la calidad del agua para consumo humano

En la gestión de la calidad del agua para el consumo humano según el D.S.031-2010 – SA, contempla lineamientos, actores y líneas de acción.

**Tabla 5: Gestión de la calidad del agua para consumo humano**

GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO		
LINEAMIENTOS	ACTORES	LINEAS DE ACCIÓN
		
Prevención de enfermedades	<b>MINSA MCS SUNASS G.REGIONALES PROVEEDORES CONSUMIDORES</b>	Vigilancia Sanitaria
Aplicación de requisitos sanitarios		Vigilancia epidemiológica
Calidad del servicio		Control y supervisión
Control de la calidad del agua		Autorizaciones, registros
Derecho a la información		Fiscalización sanitaria
Promoción, educación, capacitación		Promoción y Educación

Fuente: (DIRESA, 2013)

### 2.3.4 Cobertura de vigilancia sanitaria

La cobertura de vigilancia sanitaria en el Perú está dividida en población urbana y rural los datos al 2011 son de población urbana un 61%, que representa 13, 605,417 habitantes y solo el 35% que representa 2, 661,778 en la zona rural tiene una vigilancia sanitaria. (DIRESA, 2013)

**Tabla 6: Cobertura y vigilancia sanitaria del Perú**

Nº	REGIONES	Coberturas de Vigilancia %		
		% Pob. Urbana	% Pob. Rural	% Total País
1	Amazonas	61	38	47
2	Ancash	32	63	45
3	Apurímac	54	35	42
4	Arequipa	67	38	64
5	Ayacucho	62	42	52
6	Cajamarca	54	14	26
7	Cusco	63	37	51
8	Huancavelica	68	26	47
9	Huanuco	35	37	37
10	Ica	66	46	64
11	Junin	51	56	53
12	La Libertad	55	45	52
13	Lambayeque	62	12	52
14	Loreto	47	2	31
15	Madre de Dios	79	15	62
16	Moquegua	62	40	57
17	San Martín	19	27	22
18	Pasco	65	40	56
19	Piura	34	55	39
20	Puno	49	35	42
21	Tacna	85	97	86
22	Tumbes	86	79	85
23	Ucayali	55	24	48
24	Callao	62		62
25	Lima	72	30	76
	<b>TOTAL</b>	<b>61</b>	<b>35</b>	<b>56</b>

Fuente: (DIRESA, 2013)

### 2.3.5 Involucrados

#### a) Ministerio de Salud

La Autoridad de Salud del nivel nacional para la gestión de la calidad del agua para consumo humano, es el Ministerio de Salud, y la ejerce a través de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA); en tanto, que la autoridad a nivel regional son las Direcciones Regionales de Salud (DIRESA) o Gerencias Regionales de Salud (GRS) o la que haga sus veces en el ámbito regional, y las Direcciones de Salud (DISA) en el caso de Lima, según corresponda. (Ministerio de salud, 2011).

El MINSA (Ministerio de Salud) según el decreto supremo N°031-2010-S.A, regula: la gestión de la calidad del agua, la vigilancia sanitaria, el control y supervisión de la

calidad del agua, la fiscalización, autorizaciones, registros y aprobaciones sanitarias respecto a los sistemas de abastecimiento de agua para el consumo humano; los requisitos físicos, químicos microbiológicos del agua para el consumo humano, la difusión y acceso a la información sobre la calidad del agua para consumo humano. (DIRESA, 2013)

#### **b) Gobiernos Locales Provinciales y Distritales.**

Los gobiernos locales provinciales y distritales están facultados para la gestión de la calidad del agua para consumo humano en sujeción a sus competencias de ley, que se detallan a continuación:

1. Velar por la sostenibilidad de los sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano.
2. Supervisar el cumplimiento de las disposiciones del presente Reglamento en los servicios de agua para consumo humano de su competencia;
3. Informar a la autoridad de salud de la jurisdicción y tomar las medidas que la ley les faculta cuando los proveedores de su ámbito de competencia no estén cumpliendo los requisitos de calidad sanitaria normados en el presente Reglamento; y
4. Cooperar con los proveedores del ámbito de su competencia la implementación de las disposiciones sanitarias normadas en el presente Reglamento.

Lo señalado en los numerales 2 y 3 del presente artículo es aplicable para los gobiernos locales provinciales en el ámbito urbano y periurbano; y por los gobiernos locales distritales en el ámbito rural. Cuando se trate de entidades prestadoras de régimen privado el Gobierno Local deberá comunicar a la SUNASS para la acción de ley que corresponda. (Ministerio de salud, 2011).

**c) JASS (Junta Administradora de Servicios de Saneamiento)**

Organización funcional autónoma, conformados por un grupo de personas elegidas democráticamente por la comunidad constituida con la finalidad de la promoción planificación y sobre todo para la administración, operación y mantenimiento de Sistema de Saneamiento. Esta organización tiene facultad también para la ejecución de obras y capacitación para la educación sanitaria. (APRISABAC, 1997)

La JASS está conformada por una Asamblea general, la cual es el máximo órgano de decisión y autoridad de la organización comunal, está integrada por todos los usuarios inscritos en el libro padrón de usuarios; Fiscal elegido en asamblea general para supervisar, fiscalizar y defender los intereses de la organización comunal. Consejo directivo es el grupo de personas elegidas en asamblea general y son los responsables de la organización comunal y consta de un presidente, secretario, tesorero y vocales. (PNSR, 2018)

**2.3.6 Parámetros adicionales.**

**a) Sólidos Disueltos totales (STD)**

El nivel de sólidos disueltos, también designado comúnmente como el total de sólidos disueltos (TDS), es una manera de medir el nivel de sustancias orgánicas e inorgánicas en el agua. Esta medida se refiere a cualquier tipo de sólido disuelto en el agua que se pueda filtrar (Fluence, 2017)

El total de sólidos disueltos] es una medida de la cantidad de material disuelto en el agua. Este material puede incluir lo siguiente: carbonato, bicarbonato, cloruro, sulfato, fosfato, nitrato, calcio, magnesio, sodio, iones orgánicos y otros iones. Ciertos niveles de estos iones en el agua son necesarios para la vida acuática. Los cambios en concentraciones del TDS pueden ser dañinos debido a que la densidad del agua determina el flujo del agua hacia y desde las células de un organismo. Sin embargo, si las concentraciones del TDS son demasiado altas o demasiado bajas,

el crecimiento de gran parte de la vida acuática puede ser limitado y se puede producir la muerte. (Fluence, 2017)

Las cantidades excesivas de algunos de los compuestos disueltos en agua pueden causar la corrosión u otros problemas en sistemas de distribución del agua. Un ejemplo claro está en aumento, que daña las tuberías, los calentadores de agua y los electrodomésticos (Fluence, 2017)

La Organización Mundial de la Salud informa que en los paneles de prueba, el agua con menos de 300 mg/L de TDS tiene sabor “excelente”, mientras que el agua “buena” tiene un contenido de TDS que varía entre 300 y 600 mg/L. El agua que contiene más de 1.200 mg/L de total de sólidos disueltos fue considerada inaceptable. La agencia también informa que el agua con “concentraciones extremadamente bajas de TDS también puede considerarse inaceptable debido a su sabor soso e insípido.”

### **2.3.7 Definición de términos básicos**

#### **a) Agua potable (Agua para el consumo humano)**

Agua que cumple con los requisitos físico-químicos y bacteriológicos que se especifican en el Reglamento de Calidad del Agua para consumo humano También, todas las aguas empleadas para bebida o preparación de alimentos en estado natural o posterior a un proceso de tratamiento que cumplen con los requisitos microbiológicos, físicos, químicos y organolépticos para ser considerado inocuo para el consumo humano. Entiéndase también por esta definición agua potable. (Sunass, 2000)

**b) Sistema de abastecimiento de agua potable**

Conjunto funcional de obras, instalaciones, tuberías, equipos, accesorios y servicios destinados a proveer agua potable a los usuarios.

**c) Control de calidad del agua potable:**

Proceso permanente y sistemático de comprobación, mediante programas establecidos de muestreo y otros procedimientos, que realiza cada empresa de servicios para garantizar que el agua distribuida se ajuste a las exigencias de las normas respectivas. (Sunass, 2000)

**d) Parámetros**

Se considera como **imprescindible y orientativo** para lograr evaluar o valorar una determinada situación. A partir de un parámetro, una cierta circunstancia puede comprenderse o ubicarse en perspectiva. (Definicion, 2010).

**e) Parámetros de control obligatorio.**

Según el artículo 63, del D.S.031 del reglamento de la calidad del agua para el consumo humano del año 2010, los parámetros básicos son los siguientes: Coliformes totales, coliformes termo tolerantes, calor, turbiedad, residual del desinfectante y pH (DIRESA, 2013)

En caso de resultar positiva la prueba de coliformes termo tolerante, el proveedor debe realizar el análisis de bacterias *Escherichia coli*, como prueba confirmativa de la contaminación fecal.

**f) Servicio de agua potable.**

Definimos como servicio de agua potable al abastecimiento de agua tratada apta para el consumo humano a una población rural o urbana. (Unicef, 2000)

Se denomina agua potable o agua para el consumo del ser humano, al agua que puede ser consumida sin restricción debido a que, gracias a un proceso de purificación, no representa un riesgo para la salud. El término se aplica al agua que cumple con las normas de calidad promulgadas por las autoridades locales e internacionales. (Epaa, 2015)

**g) Usuarios.**

Persona natural o jurídica a la que se prestan los servicios de saneamiento (Sunass, 2000)

**h) Zona urbana**

Es aquel Centro Poblado que tiene como mínimo 100 viviendas agrupadas contiguamente, y todos los Centros Poblados que son capitales de distrito, aun cuando no reúnan la condición indicada. (Sunass, 2000)

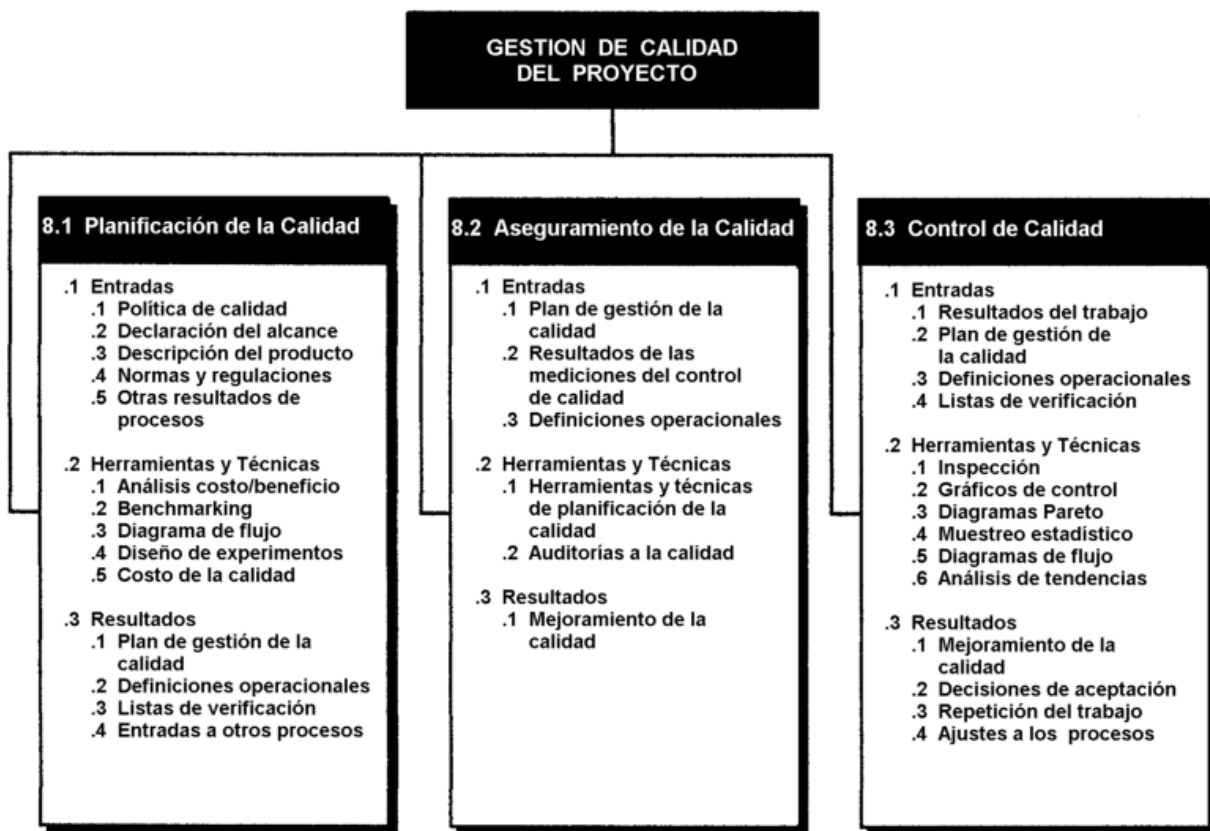
**i) Zona rural**

Territorio integrado por los Centros Poblados Rurales y que se extienden desde los linderos de los Centros Poblados Urbanos hasta los límites del distrito. (Sunass, 2000)

## 2.4. HERRAMIENTAS DE GESTIÓN BAJO LA GUÍA DEL PMBOK EN EL AREA DE CONOCIMIENTO DE GESTIÓN DE CALIDAD.

La gestión de calidad del proyecto incluye los procesos requeridos para asegurar que el proyecto satisfaga todas las necesidades para las cuales se lleva a cabo. Esto incluye “todas las actividades de la función global de gestión que determinan la política de calidad, los objetivos y las responsabilidades, e implementarlas por medios tales como la planificación de la calidad, el aseguramiento de la calidad, el control de calidad y el mejoramiento de la calidad, dentro del sistema de calidad”. (PMBOK, 2000)

**Tabla 7: Descripción General de la Gestión de Calidad del Proyecto**



Fuente: (PMBOK, 2000)



# **IMPLEMENTACIÓN GESTIÓN DE CALIDAD EN LOS SISTEMAS AGUA POTABLE DEL DISTRITO DE SAN JUAN, PARA HACER CUMPLIR LOS PARÁMETROS DE CONTROL OBLIGATORIO.**

## **1. PLANIFICACIÓN DE LA CALIDAD.**

### **1.1. Entradas.**

#### **1.1.1. Política de Calidad.**

- Hacer cumplir todos los parametros de control obligatorio en los 4 sistemas de agua potable en estudio de acuerdo al reglamento de la calidad de agua para el consumo humano.

#### **1.1.2. Declaracion de Alcance.**

- Brindar agua de calidad a todos los usuarios de los 04 sistemas de agua potable del distrito de San Juan.

#### **1.1.3. Descripcion del Producto.**

- Dotar agua de calidad a los usuarios, y que esta agua cumpla con los parámetros mínimos de control obligatorio de acuerdo a ley.

#### **1.1.4. Normas y Regulaciones.**

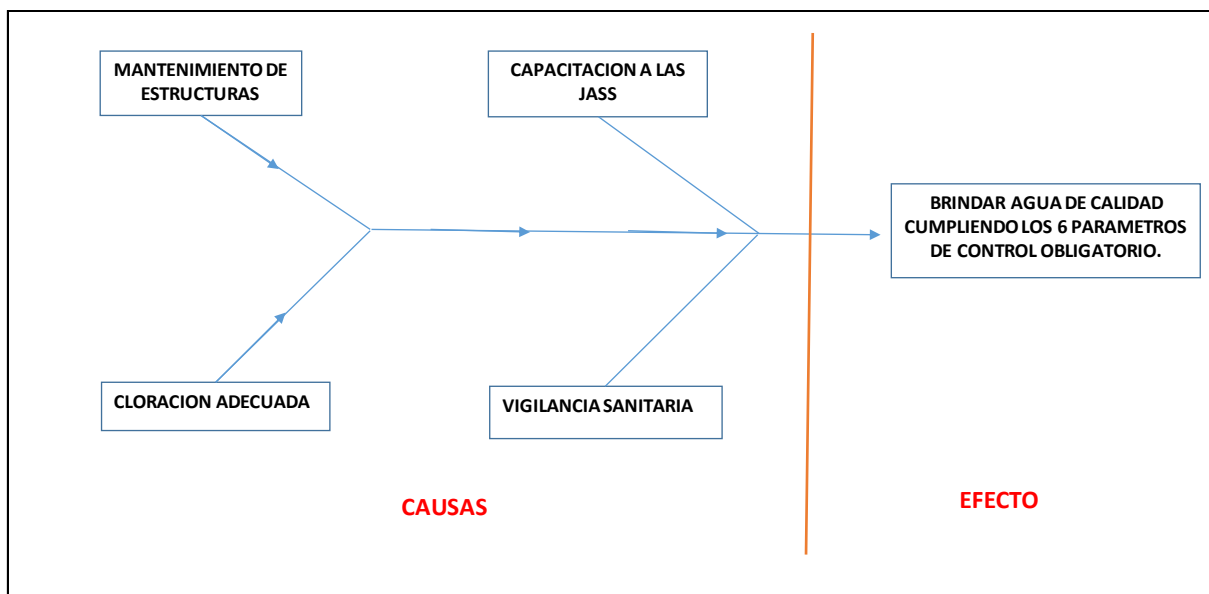
- Reglamento de la calidad de agua para el consumo, Decreto secreto D.S.031-2010-S.A.

### **1.2. Herramientas y Técnicas.**

#### **1.2.1. Análisis costo beneficio.**

- Calidad de vida a los usuarios que consumen el agua potable para evitar enfermedades a consecuencia de la mala calidad del agua.

### 1.2.2. Diagrama de flujo.



Fuente: Elaboración Propia.

### 1.3. Resultados.

#### 1.3.1. Plan de Gestion de Calidad.

**IDENTIFICAR:** luego de sacar las muestras de agua y tener los resultados, identificar que parámetros no cumplen cada sistema potable en estudio.



**CAPACITACIÓN:** Capacitar a las Jass de los sistemas de agua potable, en los parámetros que no cumplen para así hacer cumplir con estos parámetros.

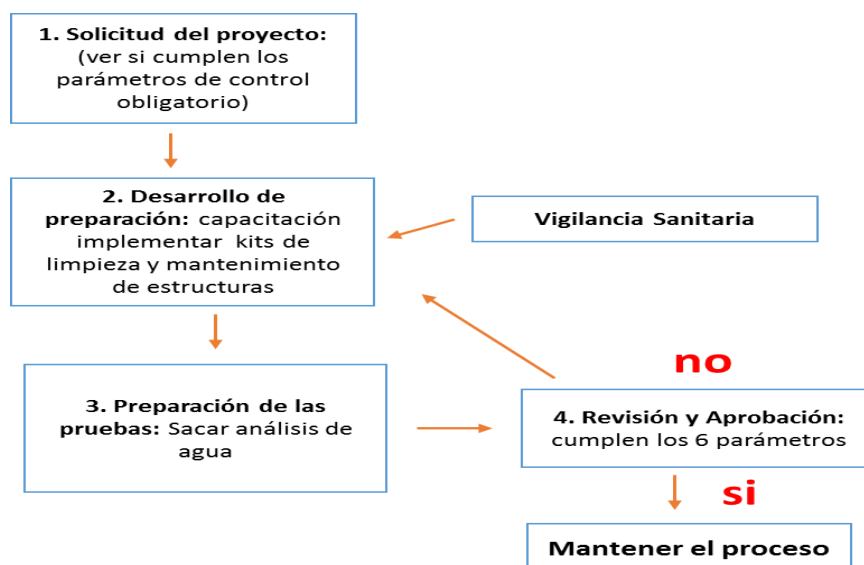


**MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS:** Hacer un diagnostico del estado de las estructuras de los SAP, y hacer un mantenimiento de las que necesitaran.



**VIGILANCIA SANITARIA:** Tener un personal técnico capacitado para vigilar los sistemas de agua potable trimestralmente para hacer cumplir con estos parámetros de control obligatorio.

### 1.3.2. Definiciones de la Variables.



### 1.3.3. Lista de verificación.

- La lista de verificación será el análisis de agua que se hará en la Digesa.

## 2. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

### 2.1. Entradas.

#### 2.1.1. Plan de gestión de calidad.

- Descrito en la sección 1.3.1.

#### 2.1.2. Resultados de las mediciones del control de calidad.

- Será mediante muestra del análisis del agua.

### 2.2. Herramientas y Técnicas

#### 2.2.1. Herramientas y técnicas de planificación de la calidad

- Se describen en la sección 1.1.2.

#### 2.2.2. Auditorías a la calidad.

- Estará a cargo de la ATS (Área técnica de Saneamiento).

### 2.3. Resultados

#### 2.3.1 Mejoramiento de la calidad.

- para aumentar la eficacia en que cumplan los parametros se implementara una vez al año los instrumentos de gestion.

### 3. CONTROL DE CALIDAD.

#### 3.1. Entradas.

##### 3.1.1. Resultados del Trabajo.

- Los resultados seran determinados por los analisis de agua donde tiene que cumplir los 6 parametros como minimo.

#### 3.2. Herramientas y Tecnicas.

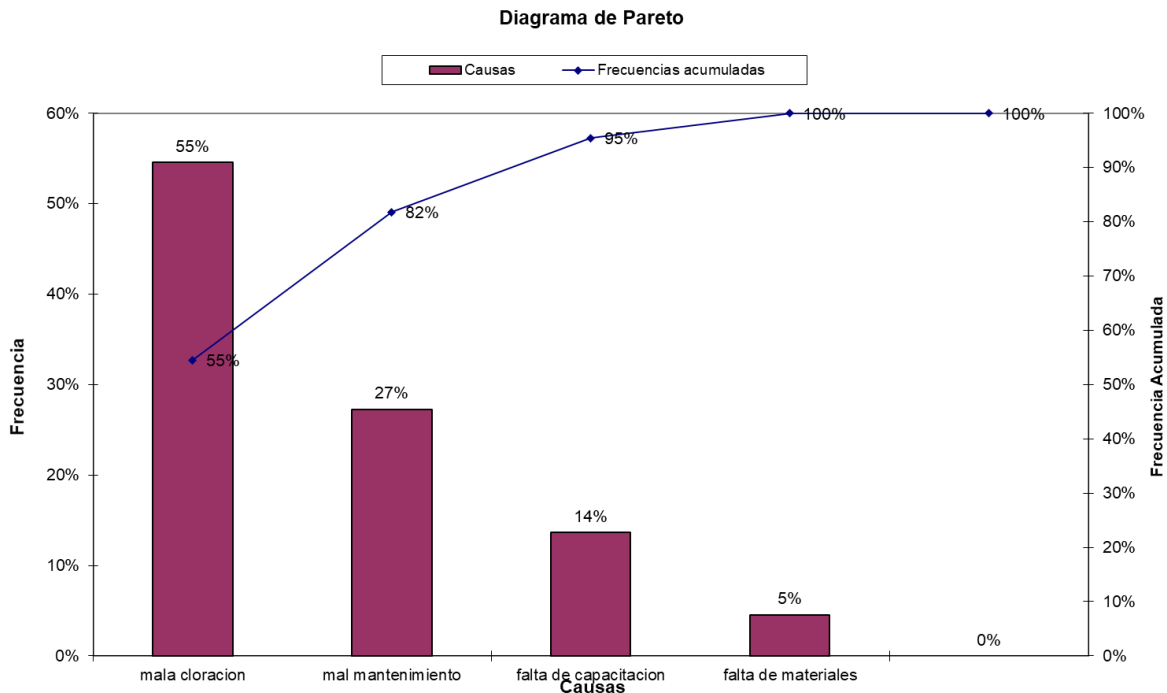
##### 3.2.1. Inspeccion.

- Sera a cargo de un ingeniero especialista en sanemiento.

##### 3.2.2. Graficos de Control.

PARÁMETROS DE CONTROL OBLIGATORIO EN SISTEMAS DE AGUA POTABLE DE LA ZONA URBANA Y RURAL DEL DISTRITO DE SAN JUAN – CAJAMARCA 2018		
PARÁMETROS	LÍMITE MAXIMO PERMISIBLE - DS N°031-2010-SA	MUESTRA DE SAP
COLIFORMES TOTALES - UFC	0.00	
COLIFORMES FECALES UFC	0.00	
PH (Valor de pH)	6.50	
	8.50	
TURIBIEDAD (UNT)	0.00	
	5.00	
CLORO RESIDUAL - MG/L	0.50	
	1.00	
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES - MG/L	0.00	
	1000.00	
<div><div>PARÁMETROS QUE CUMPLEN</div><div></div><div>PARÁMETROS QUE NO CUMPLEN</div><div></div></div>		

### 3.2.3. Diagramas de Pareto.



### 3.3. Resultados.

#### 3.3.1. Mejoramiento de Calidad.

- Se describe en la seccion 2.3.1.

#### 3.3.2. Decisión de Aceptación.

- Los ítemes inspeccionados seran, ya sea, aceptados o rechazados. Los ítemes rechazados pueden demandar la repeticion del trabajo descrito en el siguiente ítem.

#### 3.3.3. Repeticion del Trabajo.

- En caso de que no cumplan algun parametros repetir el proceso para detectar el problema, corregir y hacer cumplir los parametros.

#### 3.3.4. Ajustes del Proceso.

- Se aplicara de inmediato en los ajustes del proceso para hacer cumplir todos los parametros.

## CAPITULO III. MATERIAL Y PROCEDIMIENTOS.

### 3.1 POBLACIÓN

- La población es de 6281 habitantes, enmarcada en la zona urbana y rural del distrito de San Juan, Provincia de Cajamarca, Departamento de Cajamarca. Datos obtenidos de la municipalidad distrital de San Juan.

**Tabla 7: Población del distrito de San Juan**

POBLACION DEL DISTRITO DE SAN JUAN - CAJAMARCA, AÑO 2017		
NUMERO	CASERIOS Y CAP. DE DISTRITO	CANTIDAD DE HABITANTES
-	CAPITAL DE DISTRITO (ZONA URBANA)	2145
-	CENTRO POBLADO CHOTEN	352
1	ARAMARCA	145
2	CACHILGON	342
3	CALANI	123
4	OGORIS	214
5	EL NARANJO	140
6	EL TINGO	120
7	EL HIGUERON	180
8	QUIVINCHAN	280
9	NUEVO PROGRESO	56
10	CHIGDEN	167
11	COCHAPAMPA	270
12	SAN LORENZO	87
13	MORASPAMPA	45
14	YUMAGUAL ALTO	59
15	YUMAGUAL BAJO	88
16	CHUSAC	86
17	EL MARCO	124
18	TAMIACocha	42
19	LA LAGUNA	123
20	NUEVA VICTORIA	64
21	LAS QUINUAS	56
22	PUEBLO NUEVO	123
23	PUEBLO LIBRE	89
24	HUAR HUAR	212
25	NUMERO DE OCHO	325
26	HUACRARUCO	224
TOTAL DE POBLACION DEL DISITRTO DE SAN JUAN		6281

**Fuente: (MDSJ, 2017)**

### 3.2 MUESTRA

- Muestreo probabilístico de tipo intencional, por conveniencia del investigador (escogida por el investigador). Se ha seleccionado los sistemas de agua potable, donde se encuentra la mayor población que son en la zona urbana la (capital del distrito) y en la zona rural en los caseríos de Cochapampa, Número de Ocho y El Marco.

**Tabla 8: Muestra de la investigación**

SISTEMAS DE AGUA Y POBLACION DEL DISTRITO DE SAN JUAN			
NUMERO	CASERIOS Y CAP. DE DISTRITO	CANTIDAD DE HABITANTES	0
1	CAPITAL DE DISTRITO (ZONA URBANA)	2145	1
2	COCHAPAMPA	270	1
3	EL MARCO	124	1
4	NUMERO DE OCHO	325	1
CANTIDAD DE POBLACION Y SISTEMAS DE AGUA POTABLE PARA LA MUESTRA		2864	4

**Fuente: (MDSJ, 2017)**

### 3.3 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación está basada según la orientación y la técnica de contrastación:

- De acuerdo a la orientación o Finalidad: Básica.
- De acuerdo a la técnica de contrastación: Correlacional.

### 3.4 TECNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS

Para la siguiente investigación se realizará los siguientes pasos

1. Determinar los lugares del distrito de San Juan donde se desarrollará la investigación, en este caso se eligieron la capital del distrito (zona urbana), y de la zona rural los caseríos de Cochapampa, Número de Ocho y El marco.
2. Tomar las muestras del agua potable a la salida de los reservorios de los sistemas de agua potable y verificar el estado de las estructuras para ver si tiene inferencia en que cumplan los parámetros o no.
3. Se llevará a la DIGESA para el análisis respectivo de todas las muestras tomadas, para ver si cumple con los parámetros control obligatorio.
4. Luego de obtener los resultados del laboratorio se realizará tablas dinámicas de cada parámetro obtenido, en el programa Excel comparando dichos resultados con los parámetros de control obligatorio, estos parámetros están normados por el reglamento de la calidad del agua para el consumo humano DS N°031-2010-SA.
5. Se implementará instrumentos de gestión de calidad de PMBOK (capacitación e implementación y mantenimiento de estructuras) en las JASS de los sistemas de agua potable donde se realizará la investigación.
6. Finalmente se realizará la comparación de los resultados de los análisis de agua de antes y después de haber realizado los instrumentos de gestión (capacitación e implementación de kits de limpieza), para ver si se ha mejorado la calidad de agua potable que brindan las JASS.

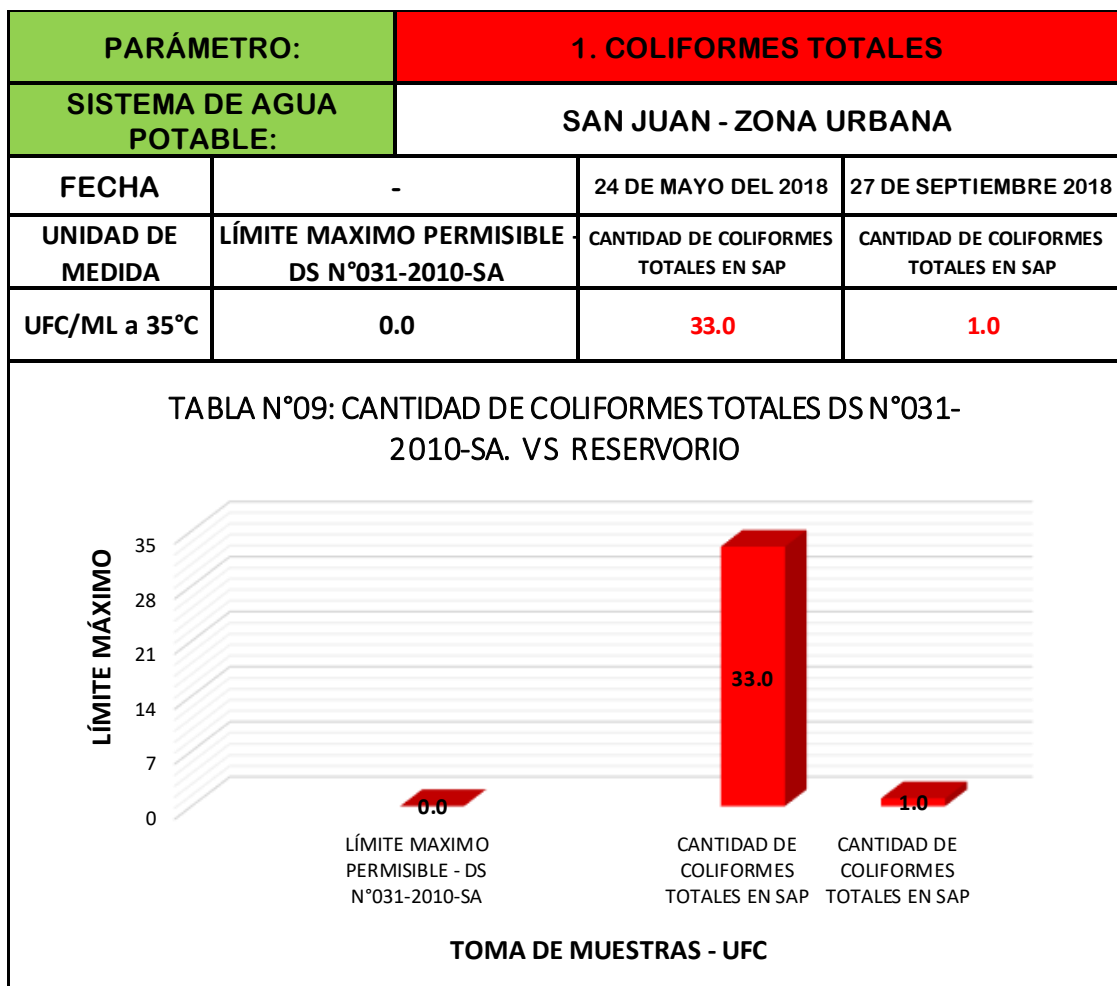
### **3.5 TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

- Para la presente investigación la recolección de datos se hará mediante la toma de muestras del agua potable en pequeñas probetas de vidrio, a la salida de los reservorios de la zona urbana y rural del distrito de San Juan.



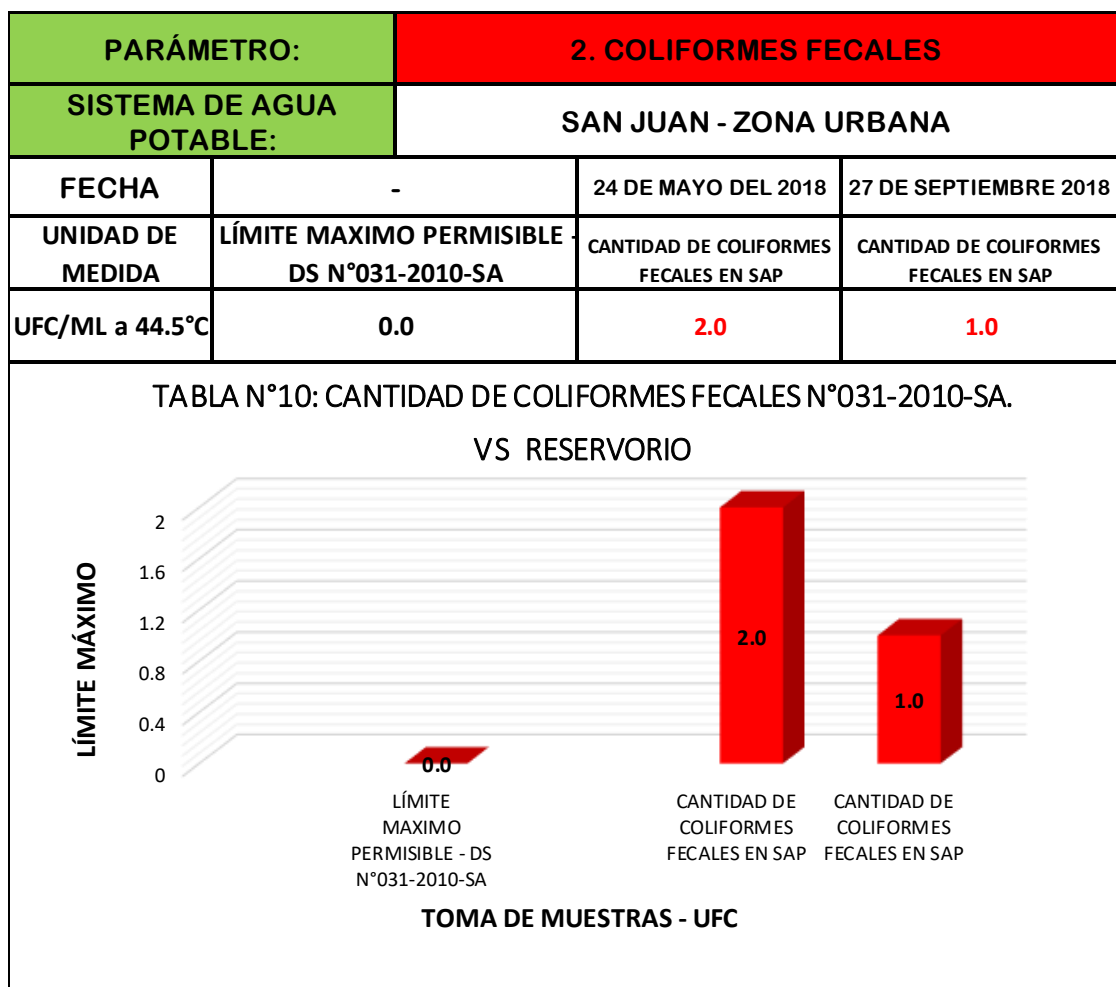
## CAPITULO IV. RESULTADOS

### 1. Parámetros De Control Obligatorio En El Sistema De Agua Potable De San Juan – Zona Urbana.



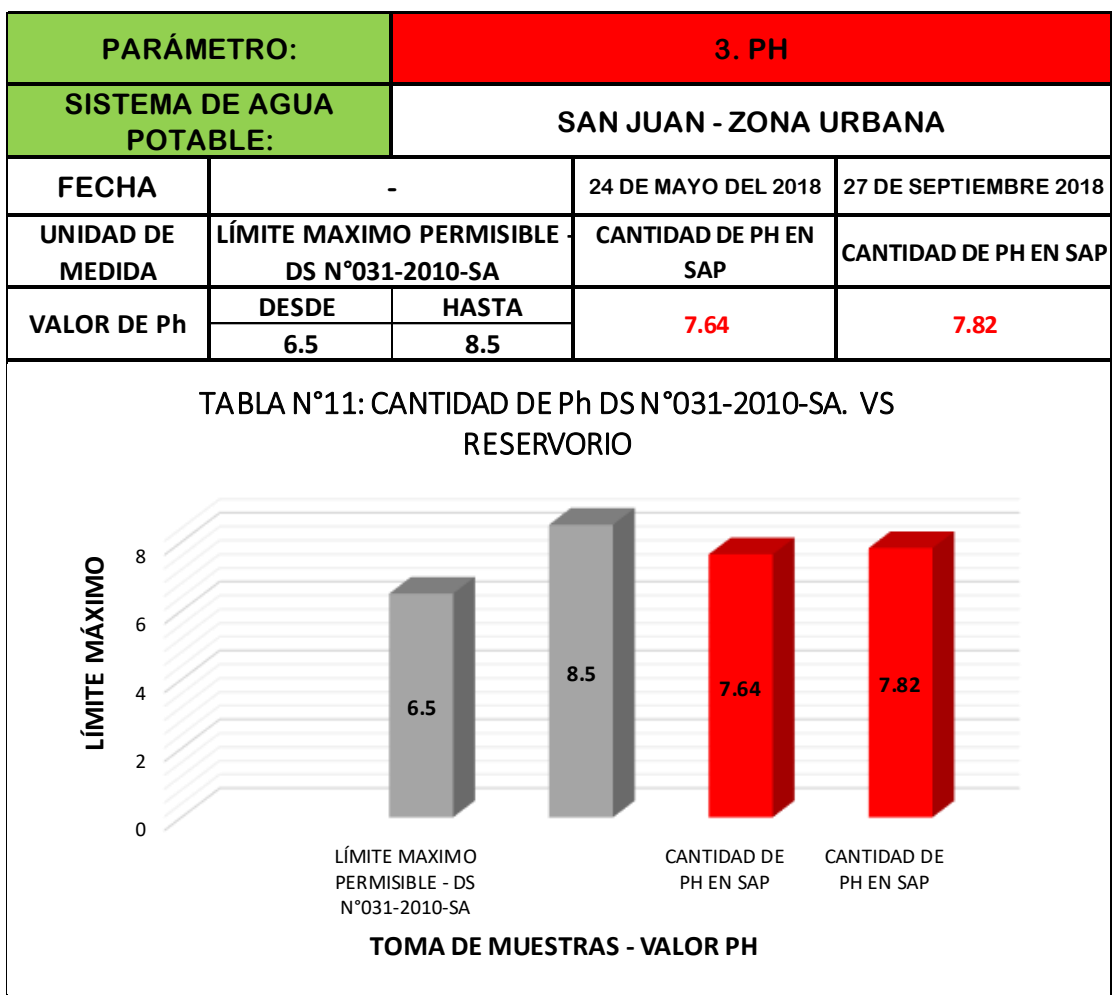
Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°09, la cantidad de coliformes totales; según el decreto supremo N°031-2010, nos dice que el limite máximo de coliformes totales es 0.0 UFC (Unidad Formadora de colonias), las muestras sacadas del SAP el día 24 mayo del 2018, tiene 33.0 UFC y el 27 de septiembre del 2018, tiene 1.0 UFC, que significa ausencia según los parámetros del lavatorio.



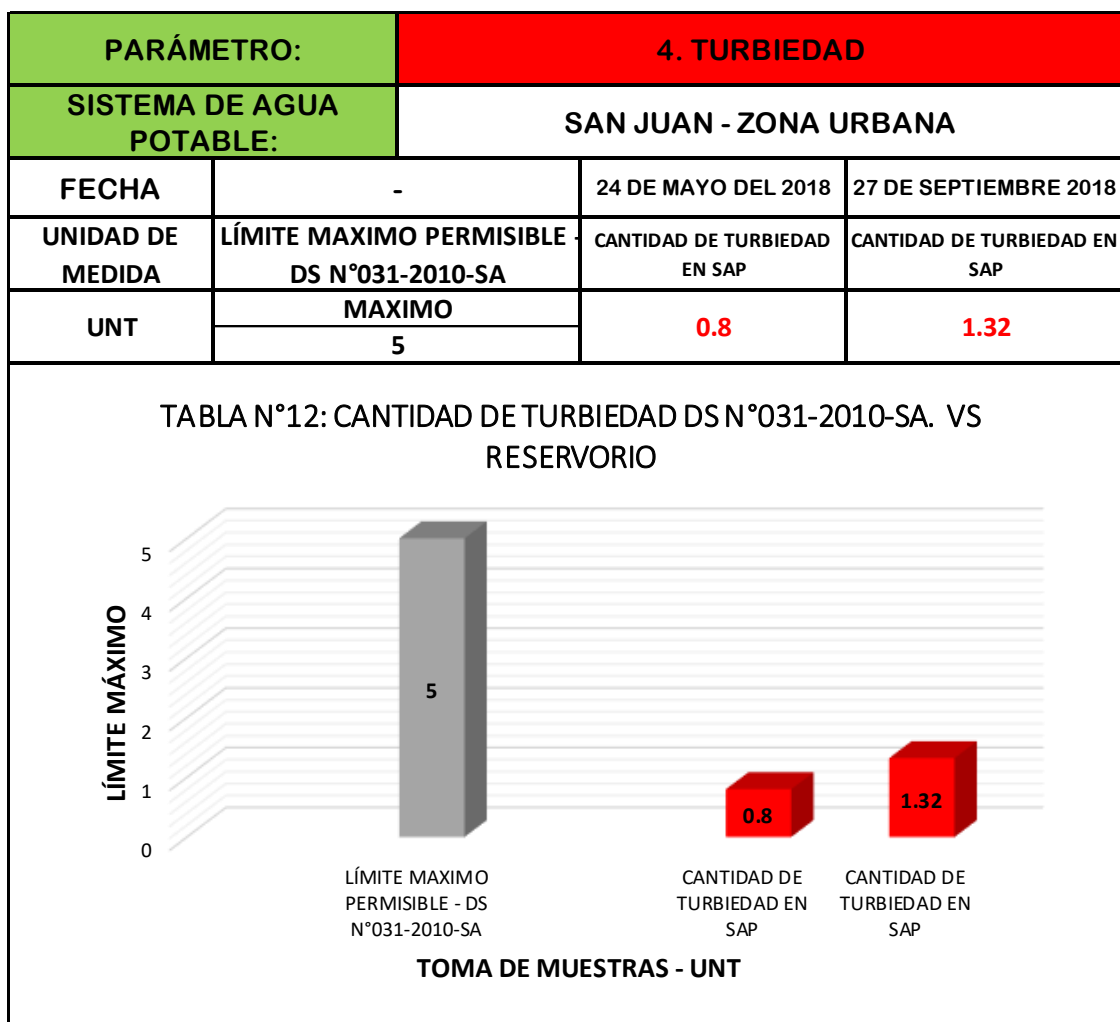
Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°10, la cantidad de coliformes fecales; según el decreto supremo N°031-2010, nos dice que el límite máximo de coliformes fecales es 0.0 UFC (Unidad Formadora de colonias), las muestras sacadas del SAP el día 24 mayo del 2018, tiene 2.0 UFC y el 27 de septiembre del 2018, tiene 1.0 UFC, que significa ausencia según los parámetros del lavatorio.



Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°11, la cantidad de pH; según el decreto supremo N°031-2010, nos dice que el límite está entre 6.5 pH hasta 8.5 pH (valor de pH), en las muestras sacadas del SAP el día 24 mayo del 2018 tiene 7.64 pH y el 27 de septiembre del 2018 tiene 7.82 pH.

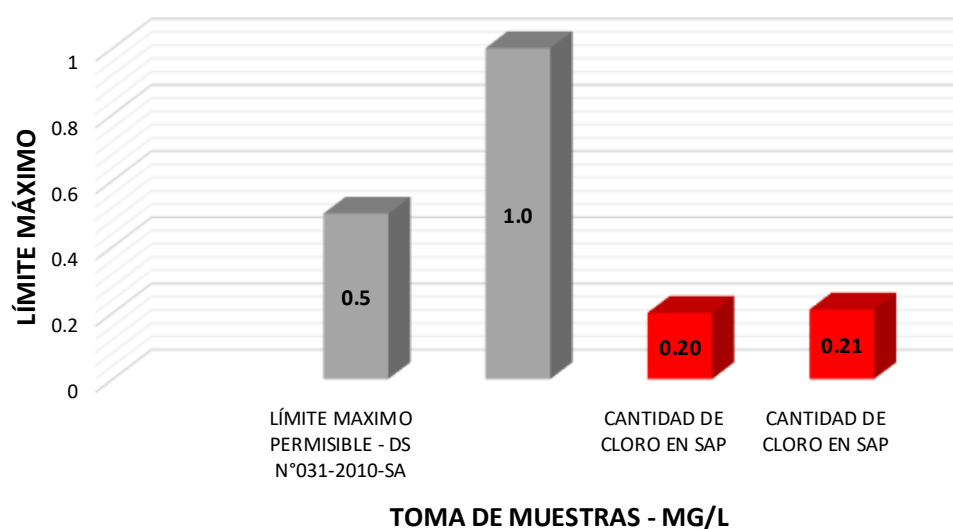


Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°12, la cantidad de Turbiedad; según el decreto supremo N°031-2010, nos dice que el límite máximo es 5.0 UNT (unidad de turbiedad), en las muestras sacadas del SAP el día 24 mayo del 2018, tiene 0.8 UNT y el 27 de septiembre del 2018, tiene 1.32 UNT.

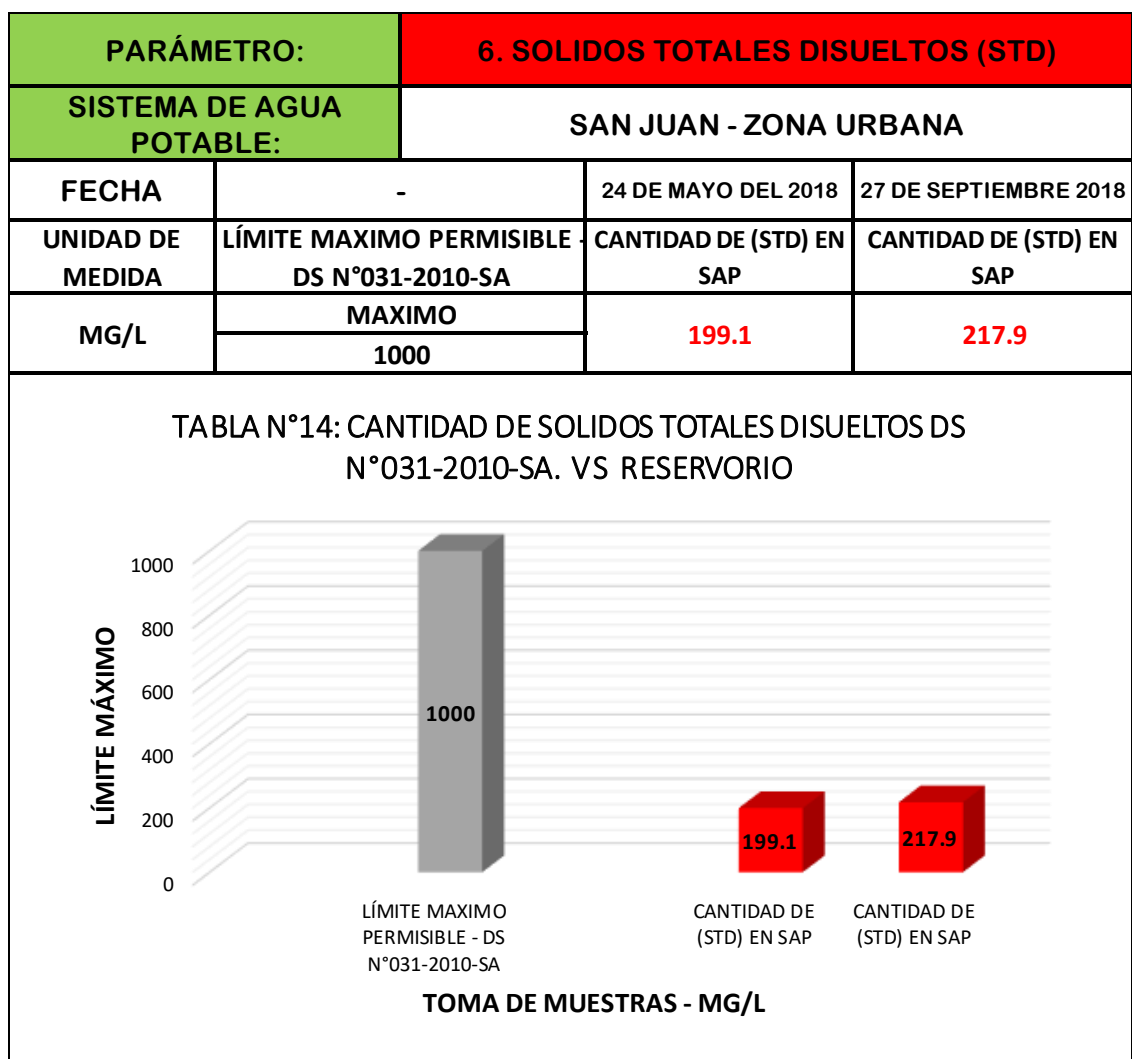
PARÁMETRO:		5. RESIDUAL DE DESINFECTANTE (CLORO)	
SISTEMA DE AGUA POTABLE:		SAN JUAN - ZONA URBANA	
FECHA	-	24 DE MAYO DEL 2018	27 DE SEPTIEMBRE 2018
UNIDAD DE MEDIDA	LÍMITE MAXIMO PERMISIBLE - DS N°031-2010-SA	CANTIDAD DE CLORO EN SAP	CANTIDAD DE CLORO EN SAP
MG/L	DESDE	0.20	0.21
	HASTA		
	0.5		
	1.0		

TABLA N°13: CANTIDAD DE CLORO DS N°031-2010-SA. VS RESERVORIO



Fuente: Elaboración Propia

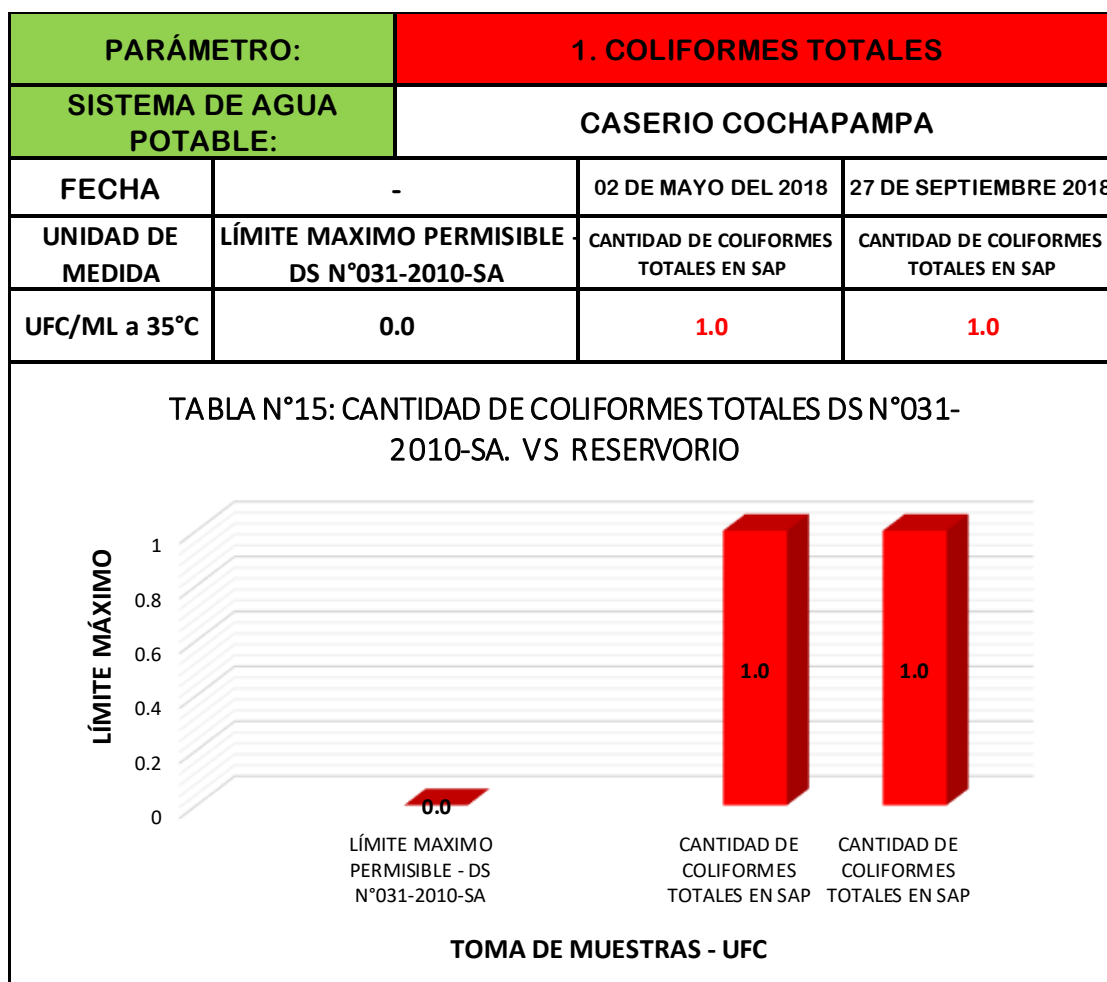
En la tabla N°13, la cantidad de Turbiedad; según el decreto supremo N°031-2010, nos dice que los límites máximos permisibles están entre 0.5 y 1.0 Mg/l, en las muestras sacadas del SAP el día 24 mayo del 2018, tiene 0.20 Mg/l. y el 27 de septiembre del 2018 tiene, 0.21 Mg/l.



Fuente: Elaboración Propia

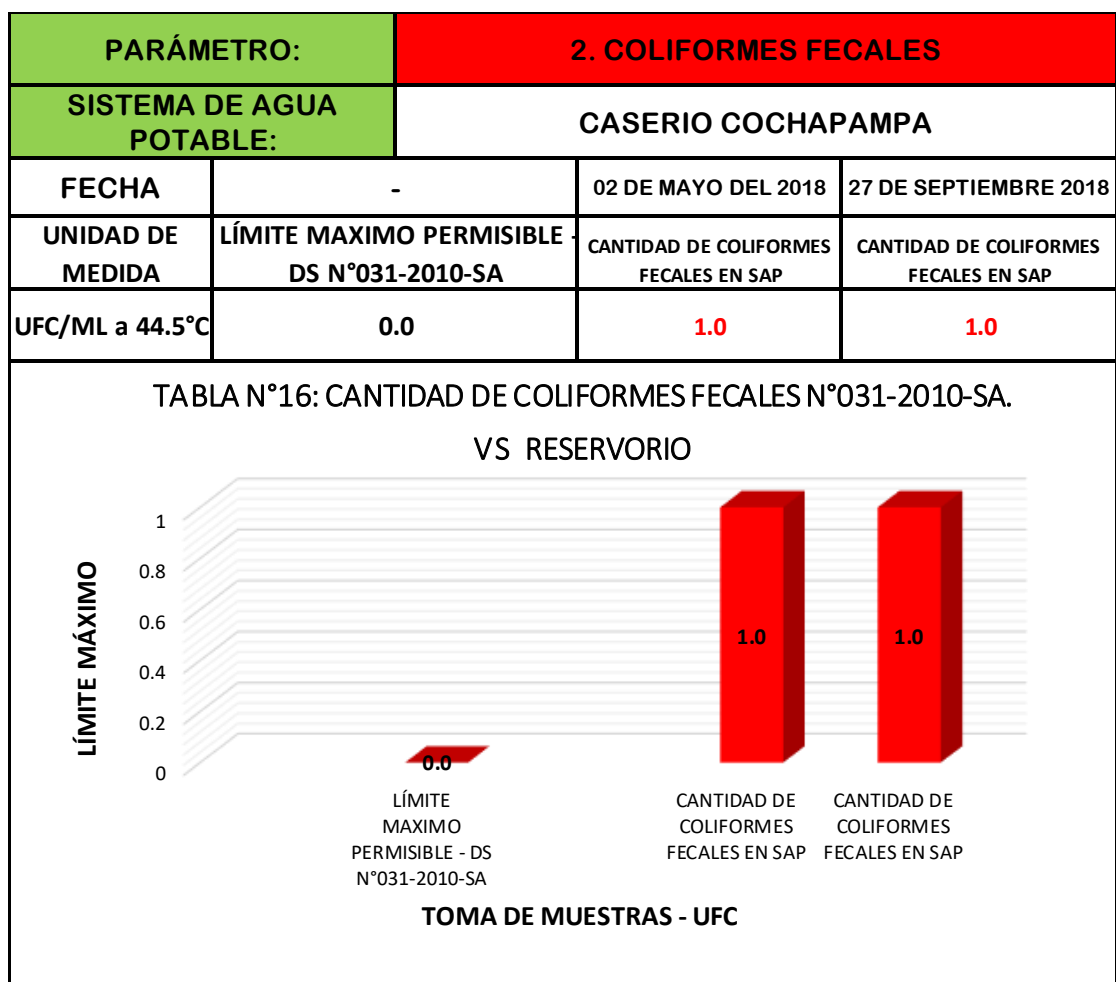
En la tabla N°14, la cantidad de Solidos Totales Disueltos; según el decreto supremo N°031-2010, nos dice que el límite máximo permisible es 1000 Mg/l, en las muestras sacadas del SAP el día 24 mayo del 2018, tiene 199.1 Mg/l. y el 27 de septiembre del 2018 tiene 217.9 Mg/l.

## 2. Parámetros De Control Obligatorio En El Sistema De Agua Potable Del Caserío de Cochapampa.



Fuente: Elaboración Propia

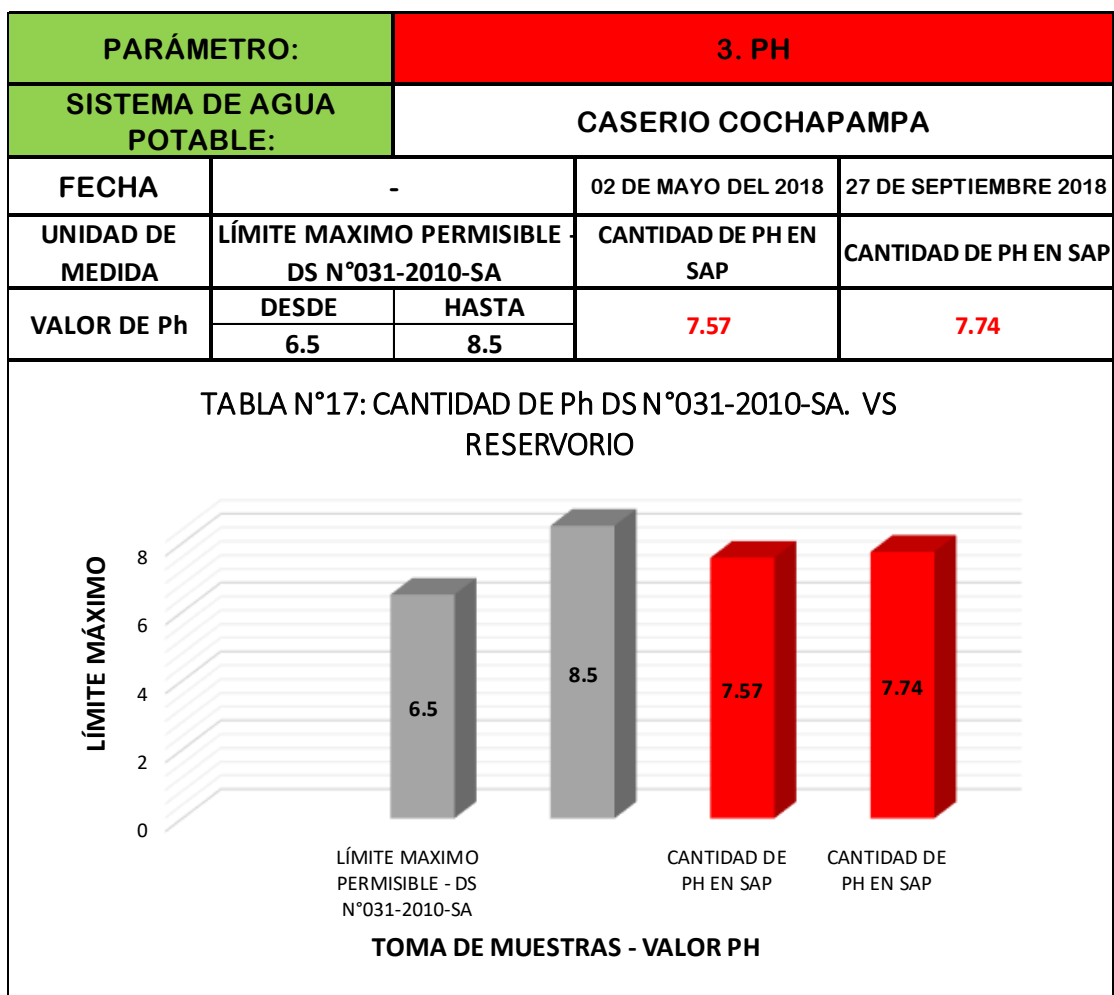
En la tabla N°15, la cantidad de coliformes totales; según el decreto supremo N°031-2010, nos dice que el límite máximo de coliformes totales es 0.0 UFC (Unidad Formadora de colonias), pero las muestras sacadas del SAP el día 02 mayo del 2018, tiene 1.0 UFC y el 27 de septiembre del 2018, tiene 1.0 UFC, que significa ausencia según los parámetros del lavatorio.



Fuente: Elaboración Propia

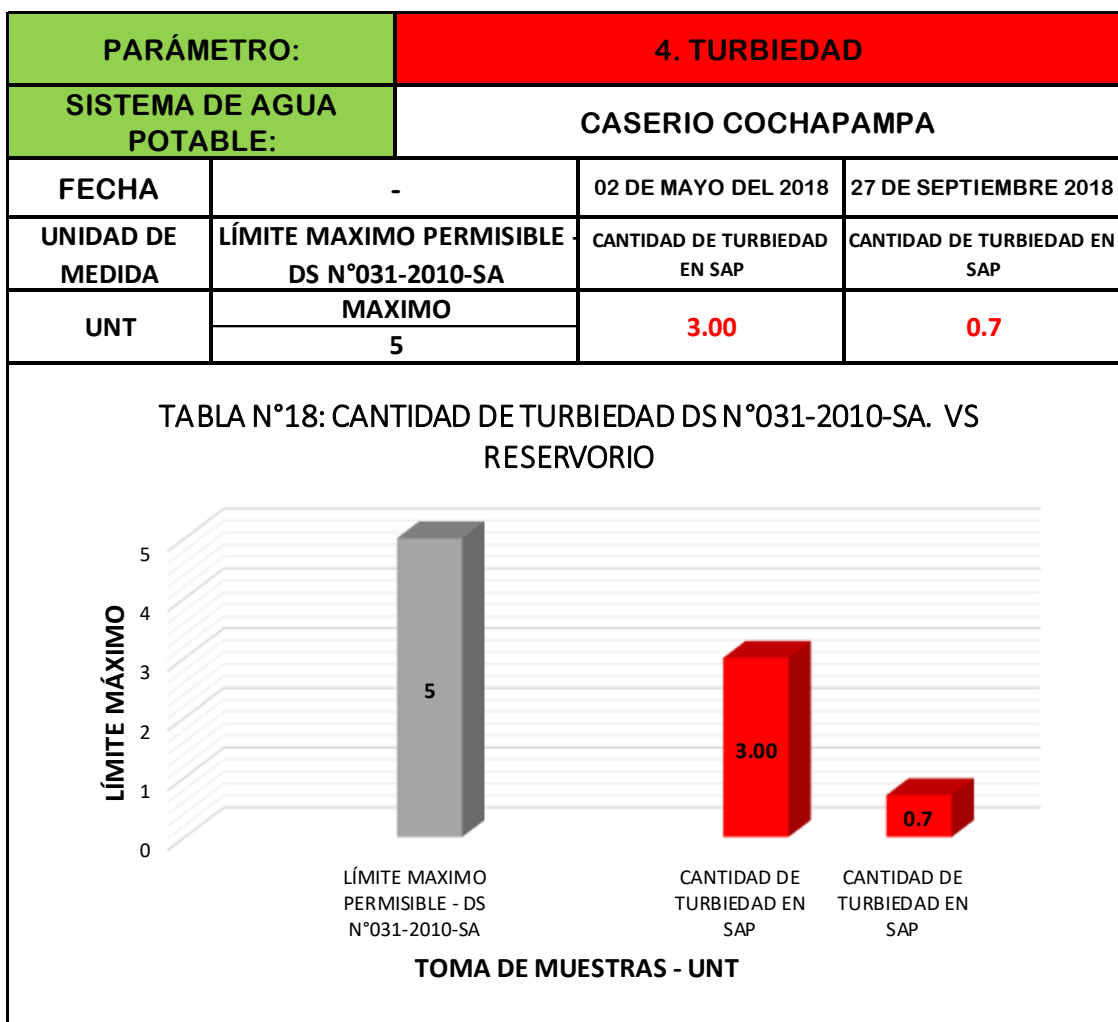
En la tabla N°16, la cantidad de coliformes fecales; según el decreto supremo N°031-2010, nos dice que el límite máximo de coliformes fecales es 0.0 UFC (Unidad Formadora de colonias), pero las muestras sacadas del SAP el día 02 mayo del 2018, tiene 1.0 UFC y el 27 de septiembre del 2018, tiene 1.0 UFC, que significa ausencia según los parámetros del lavatorio.





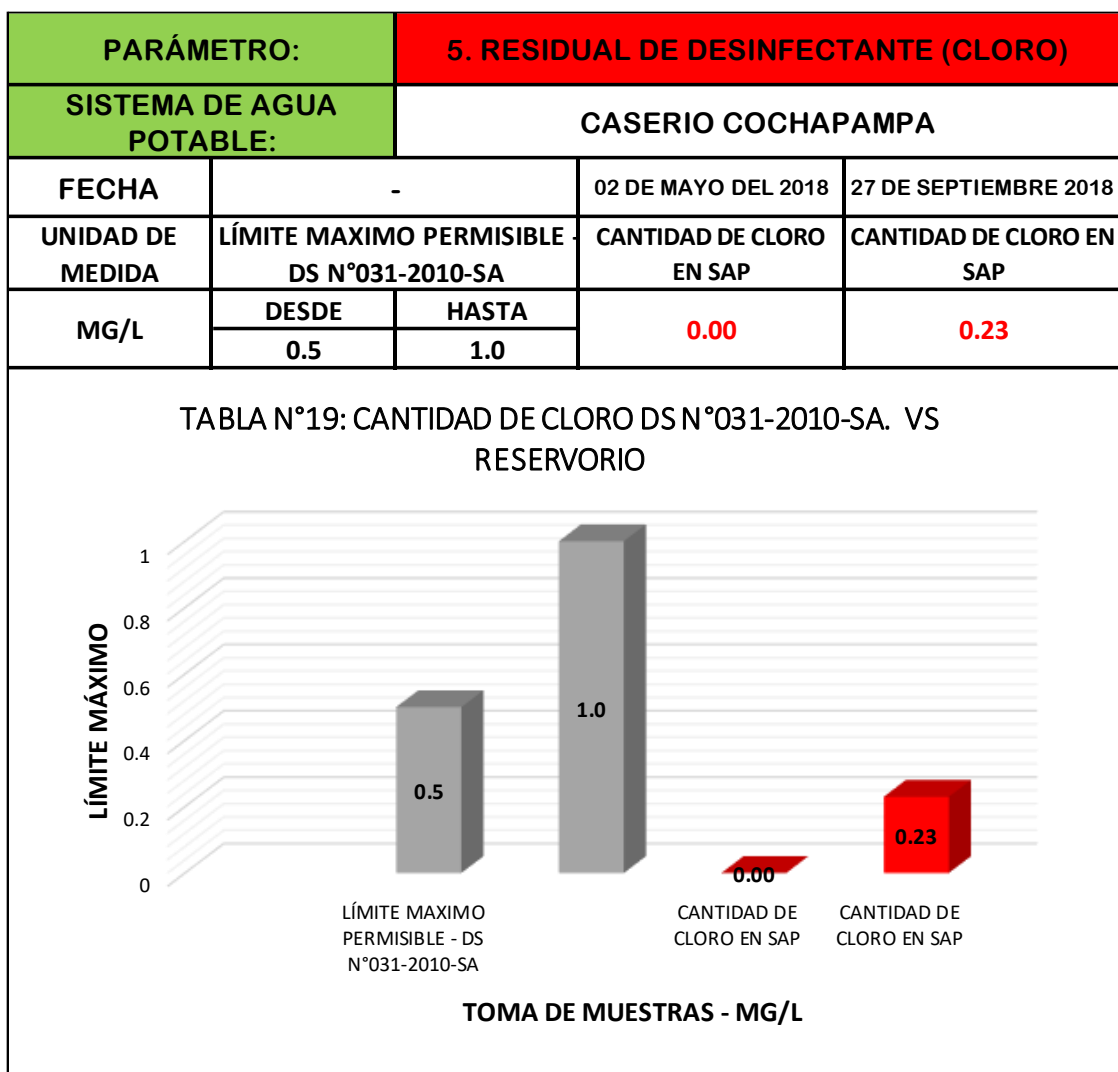
Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°17, la cantidad de pH; según el decreto supremo N°031-2010, nos dice que el límite está entre 6.5 pH hasta 8.5 pH (valor pH), en las muestras sacadas del SAP el día 02 mayo del 2018, tiene 7.57 pH y el 27 de septiembre del 2018 tiene 7.74 pH.



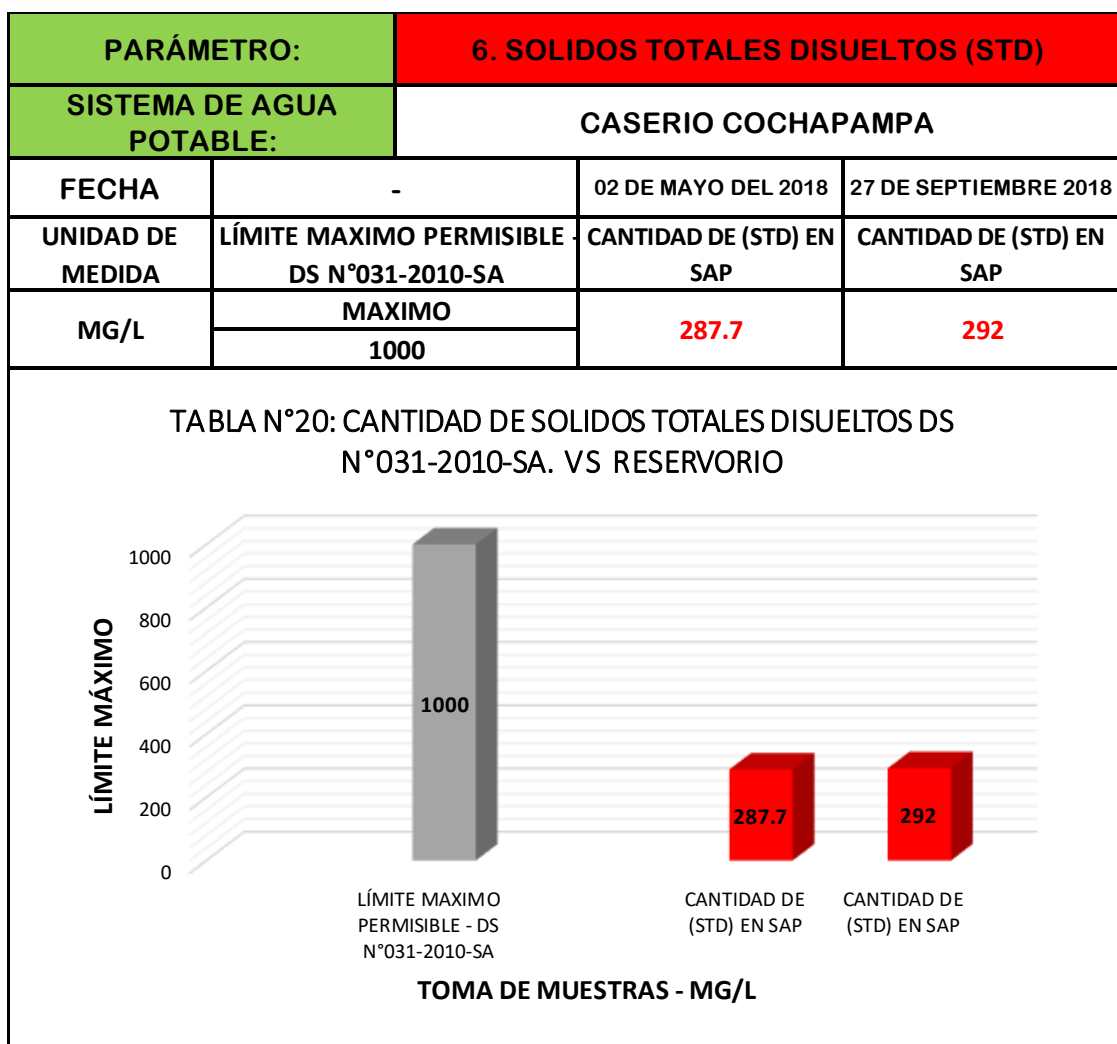
Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°18, la cantidad de Turbiedad; según el decreto supremo N°031-2010, nos dice que el límite máximo es 5.0 UNT (unidad de turbiedad), en las muestras sacadas del SAP el día 02 mayo del 2018, tiene 3.00 UNT y el 27 de septiembre del 2018, tiene 0.7 UNT.



Fuente: Elaboración Propia

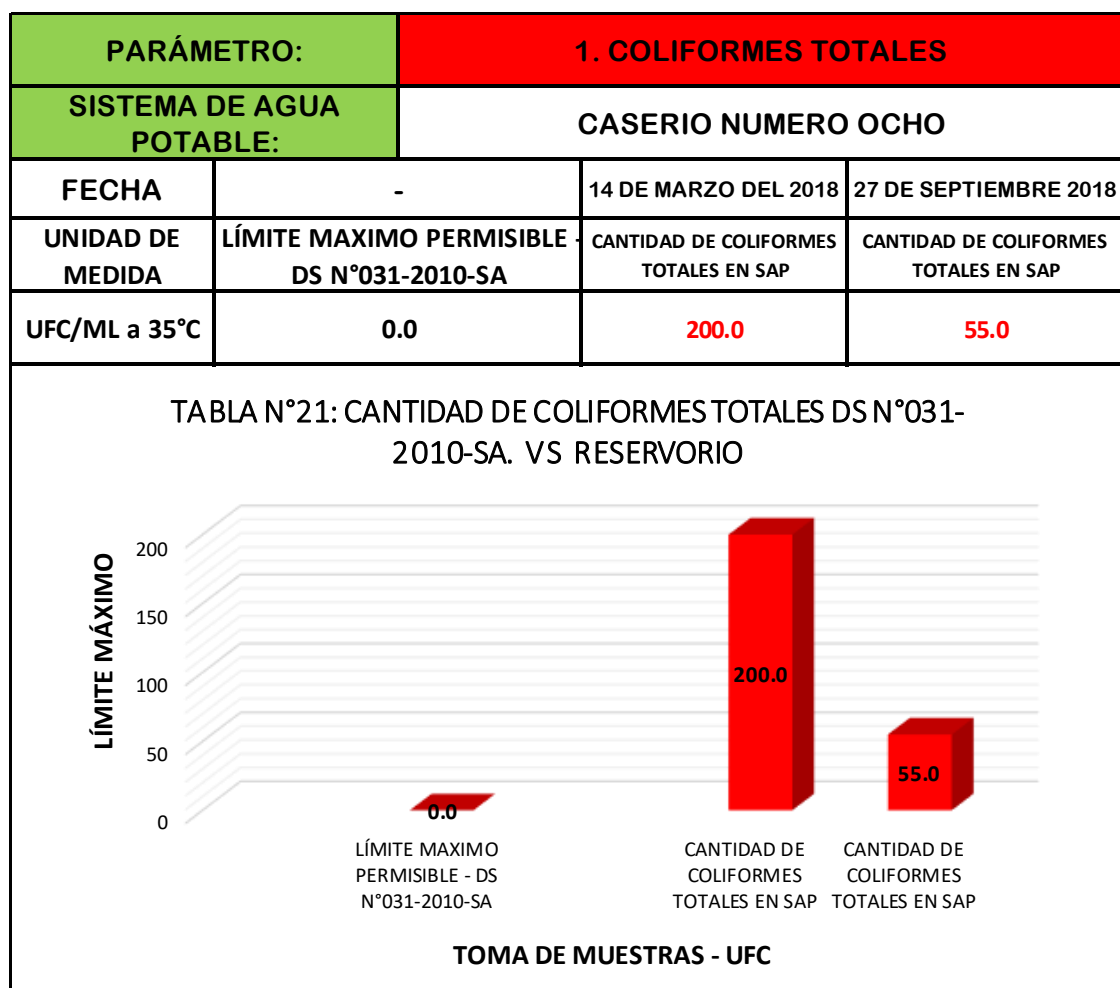
En la tabla N°19, la cantidad de Turbiedad; según el decreto supremo N°031-2010, nos dice que los límites máximos permisibles están entre 0.5 y 1.0 Mg/l, en las muestras sacadas del SAP el día 02 mayo del 2018, tiene 0.00 Mg/l. y el 27 de septiembre del 2018 tiene, 0.23 Mg/l.



Fuente: Elaboración Propia

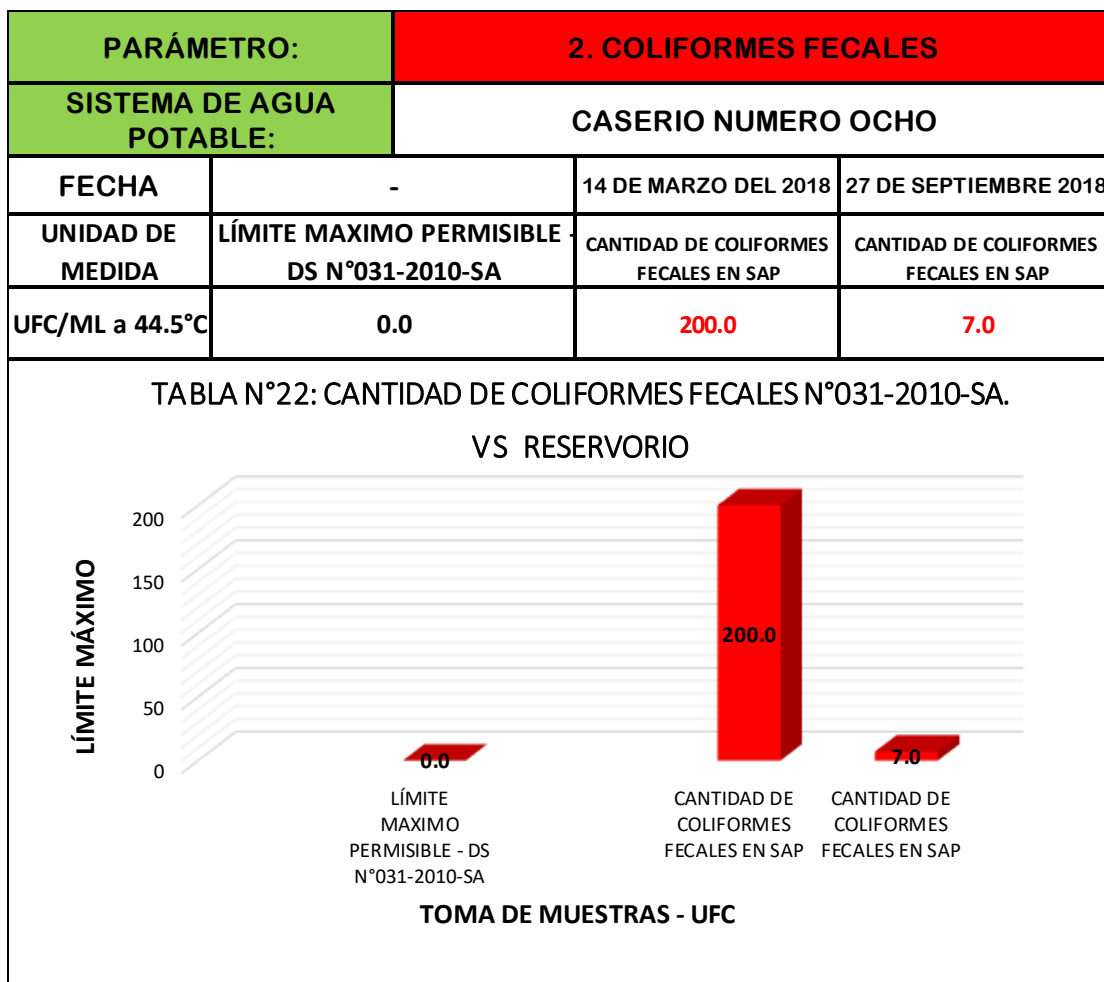
En la tabla N°20, en la cantidad de Solidos Totales Disueltos; según el decreto supremo N°031-2010, nos dice que el límite máximo permisible es 1000 Mg/l, en las muestras sacadas del SAP el día 02 mayo del 2018, tiene 287.7 Mg/l. y el 27 de septiembre del 2018 tiene 292.0 Mg/l.

### 3. Parámetros De Control Obligatorio En El Sistema De Agua Potable Del Caserío de Número Ocho.



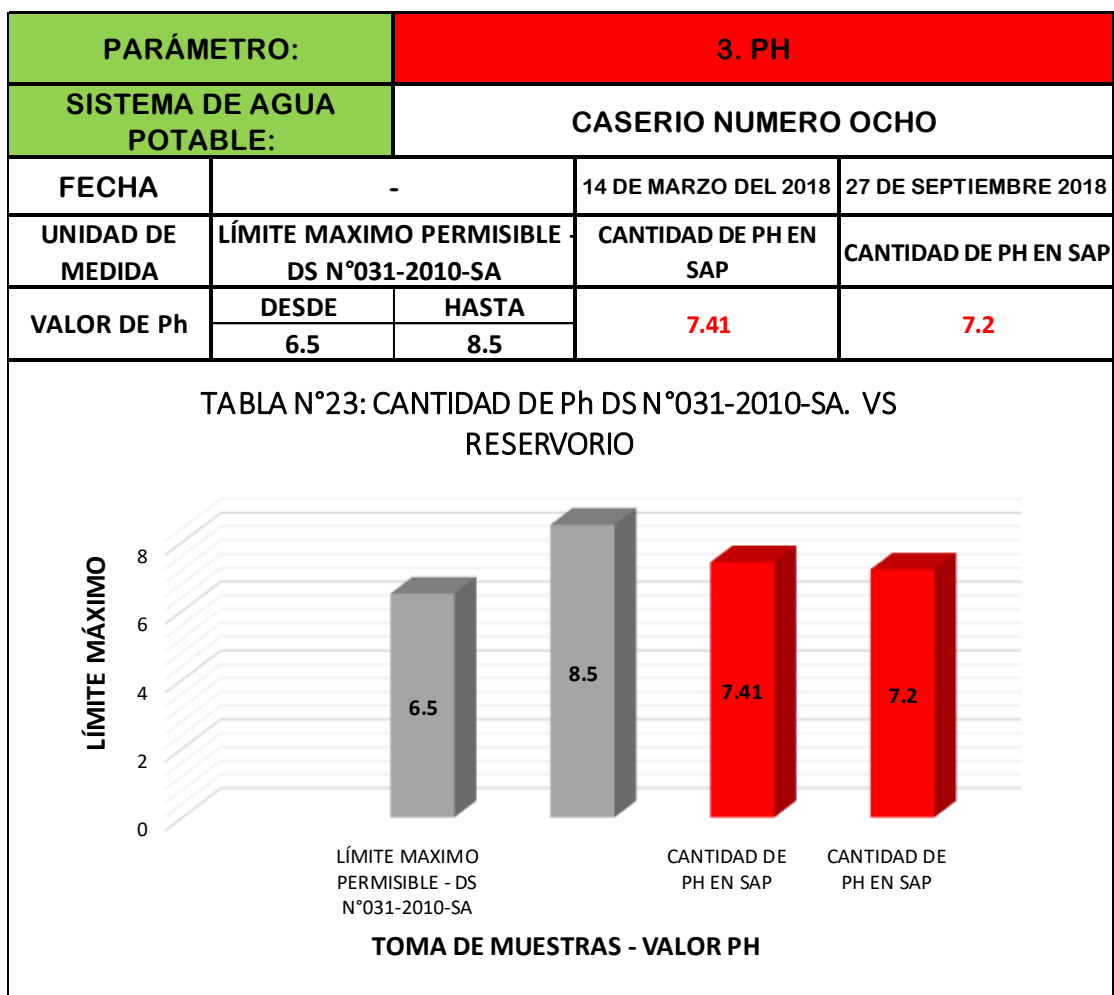
Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°21, la cantidad de coliformes totales; según el decreto supremo N°031-2010, nos dice que el límite máximo de coliformes totales es 0.0 UFC (Unidad Formadora de colonias), las muestras sacadas del SAP el día 14 de marzo del 2018, tiene 200.0 UFC y el 27 de septiembre del 2018, tiene 55.0 UFC.



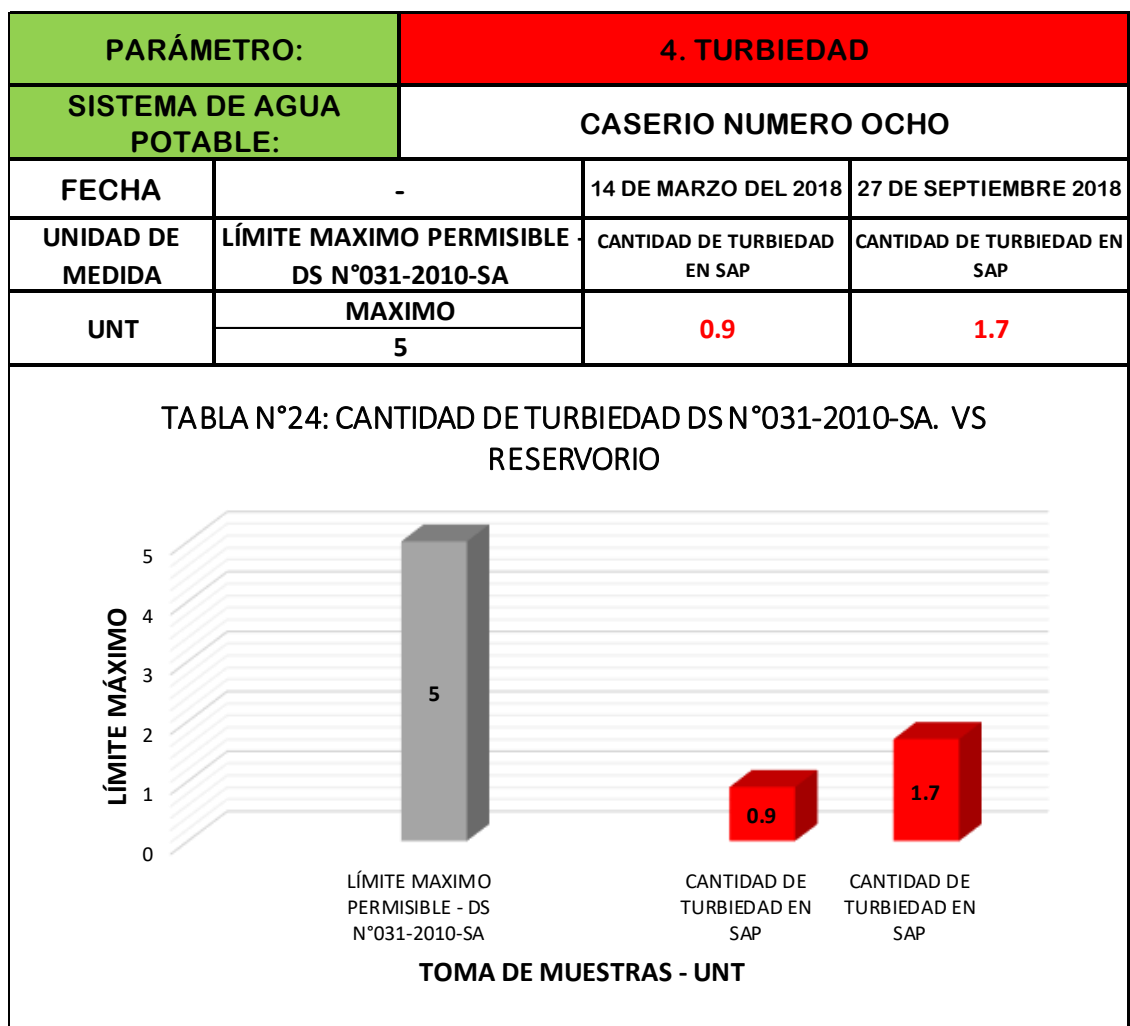
Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°22, la cantidad de coliformes fecales; según el decreto supremo N°031-2010, nos dice que el límite máximo de coliformes fecales es 0.0 UFC (Unidad Formadora de colonias), las muestras sacadas del SAP el día 14 de marzo del 2018, tiene 200.0 UFC y el 27 de septiembre del 2018, tiene 7.0 UFC.



Fuente: Elaboración Propia

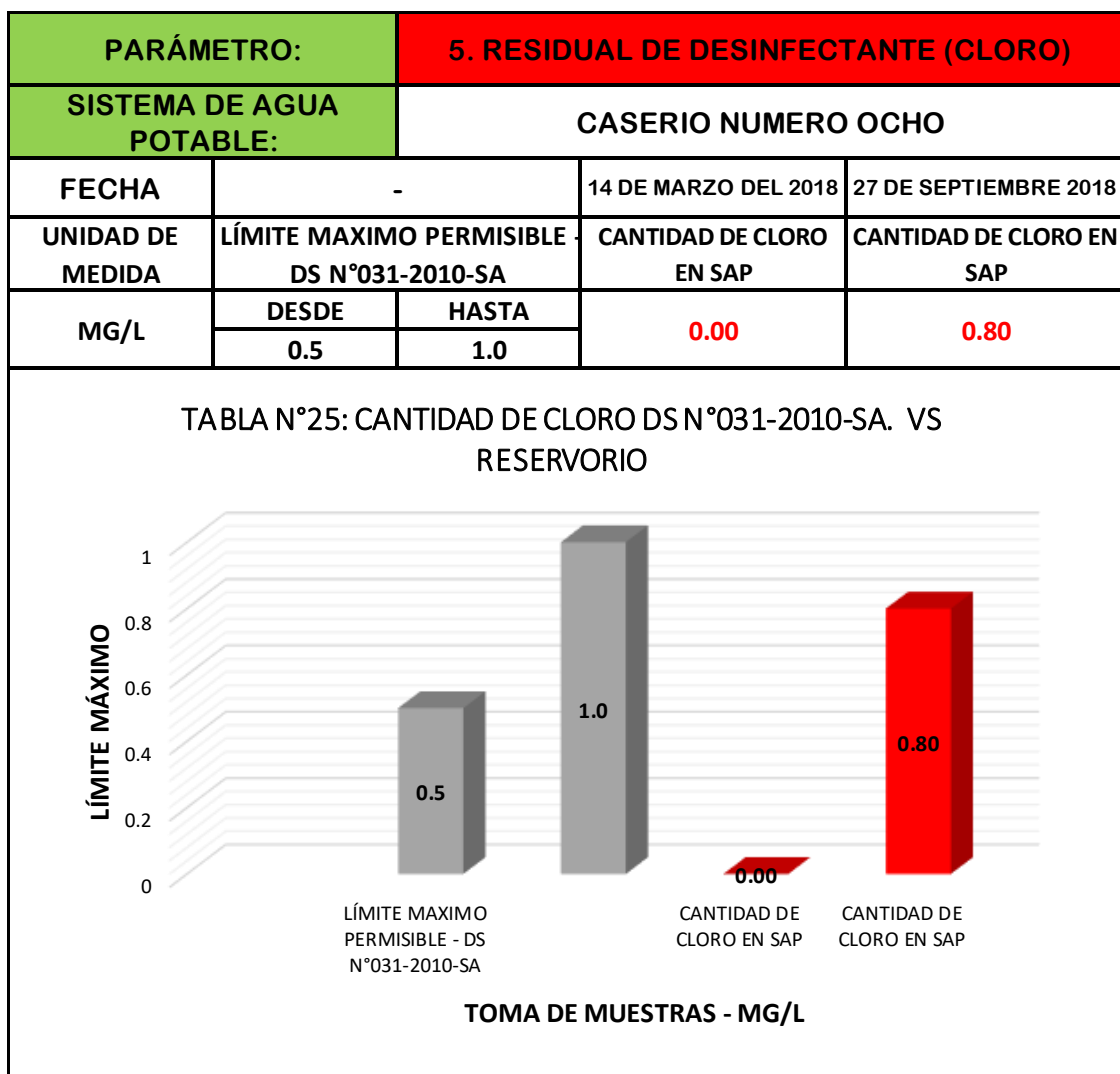
En la tabla N°23, la cantidad de pH; según el decreto supremo N°031-2010, nos dice que el límite está entre 6.5 pH hasta 8.5 pH (valor de pH), en las muestras sacadas del SAP el día 14 de marzo del 2018, tiene 7.41 pH y el 27 de septiembre del 2018 tiene 7.20 pH.



Fuente: Elaboración Propia

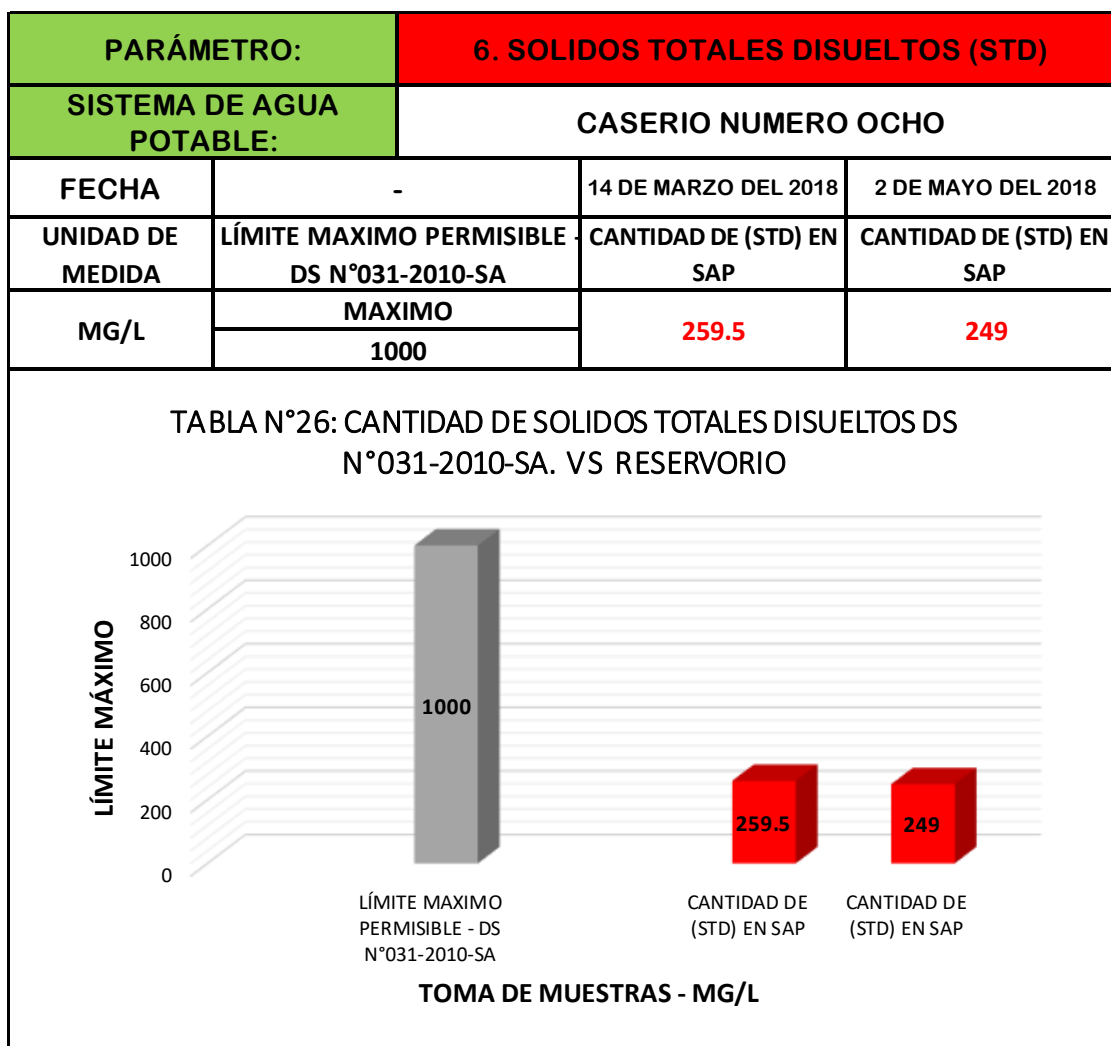
En la tabla N°24, la cantidad de Turbiedad; según el decreto supremo N°031-2010, nos dice que el límite máximo es 5.0 UNT (unidad de turbiedad), en las muestras sacadas del SAP el día 14 de marzo del 2018, tiene 0.9 UNT y el 27 de septiembre del 2018, tiene 1.70 UNT.





Fuente: Elaboración Propia

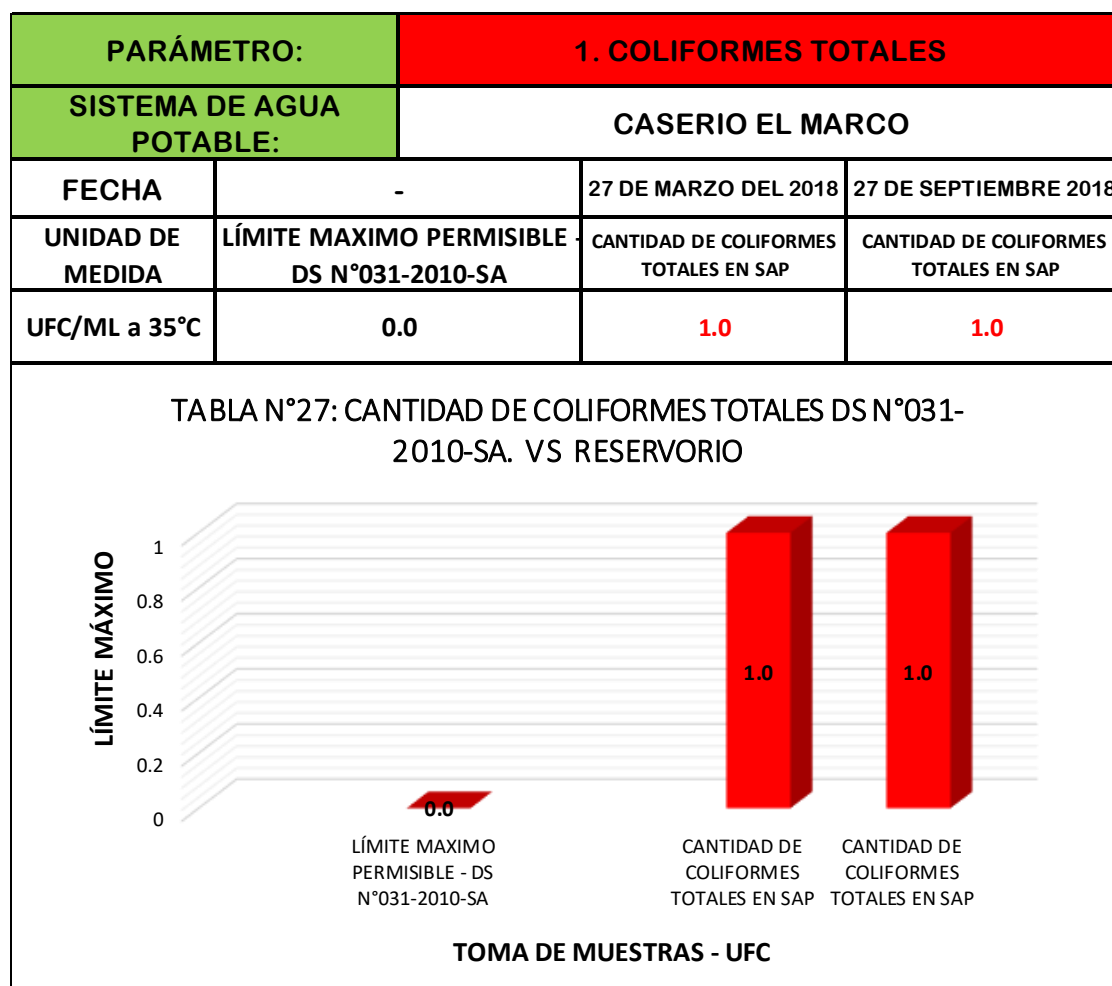
En la tabla N°25, la cantidad de Turbiedad; según el decreto supremo N°031-2010, nos dice que los límites máximos permisibles están entre 0.5 y 1.0 Mg/l, en las muestras sacadas del SAP el día 14 de marzo del 2018, tiene 0.00 Mg/l. y el 27 de septiembre del 2018 tiene, 0.80 Mg/l.



Fuente: Elaboración Propia

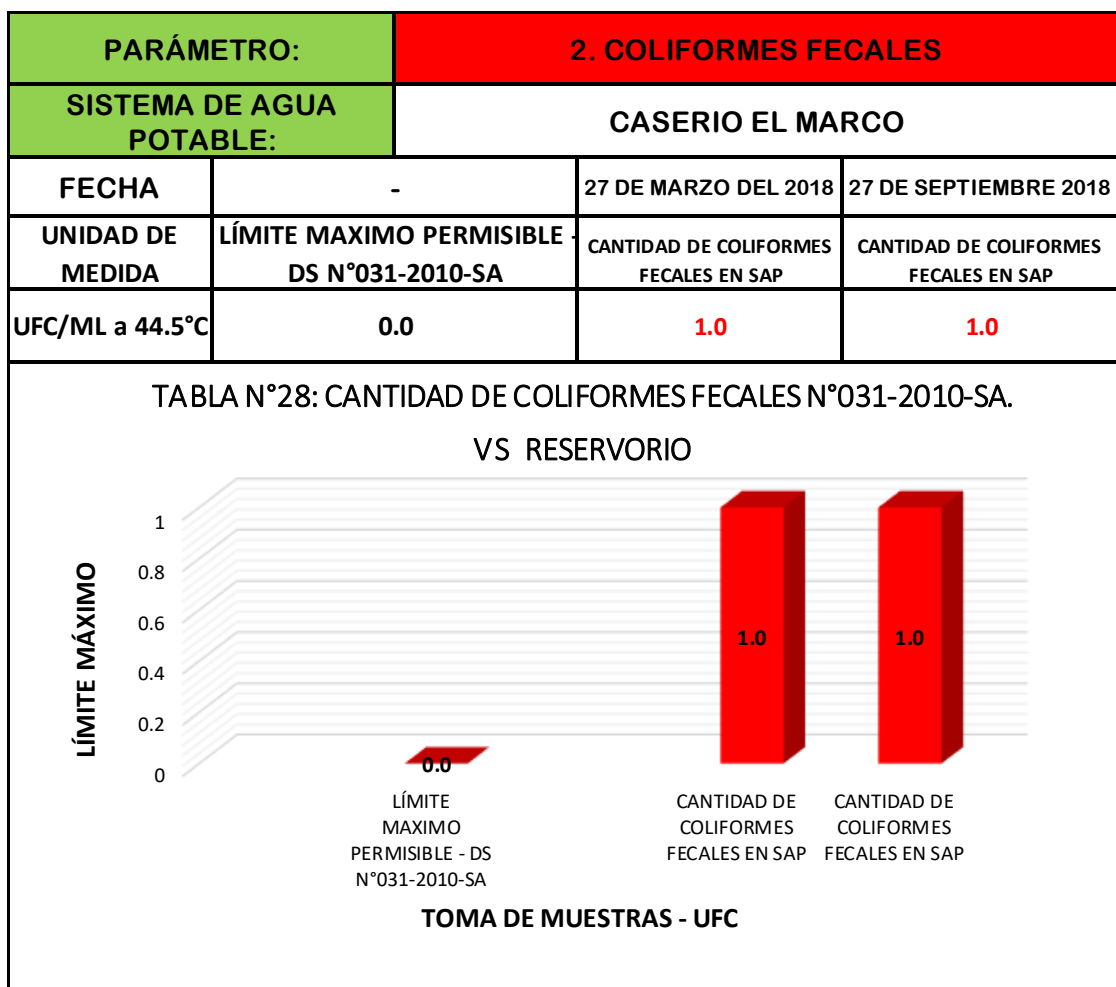
En la tabla N°26, la cantidad de Solidos Totales Disueltos; según el decreto supremo N°031-2010, nos dice que el límite máximo permisible es 1000 Mg/l, en las muestras sacadas del SAP el día 14 de marzo del 2018, tiene 259.5 Mg/l. y el 27 de septiembre del 2018 tiene 249.0 Mg/l.

#### 4. Parámetros De Control Obligatorio En El Sistema De Agua Potable Del Caserío el Marco.



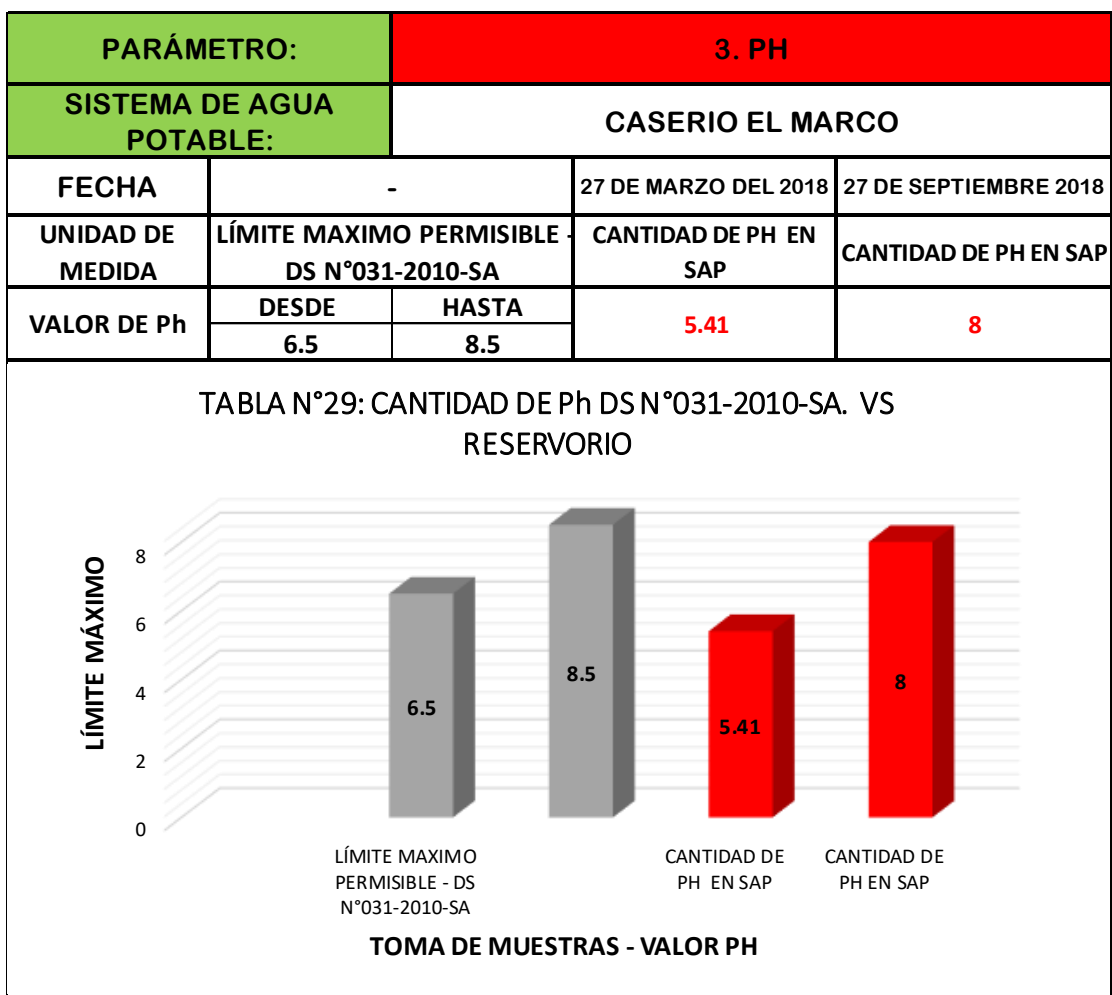
Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°27, de cantidad de coliformes totales; según el decreto supremo N°031-2010, nos dice que el límite máximo de coliformes totales es 0.0 UFC (Unidad Formadora de colonias), las muestras sacadas del SAP el día 27 de marzo del 2018, tiene 1.0 UFC y el 27 de septiembre del 2018, tiene 1.0 UFC, que significa ausencia según los parámetros del laboratorio.



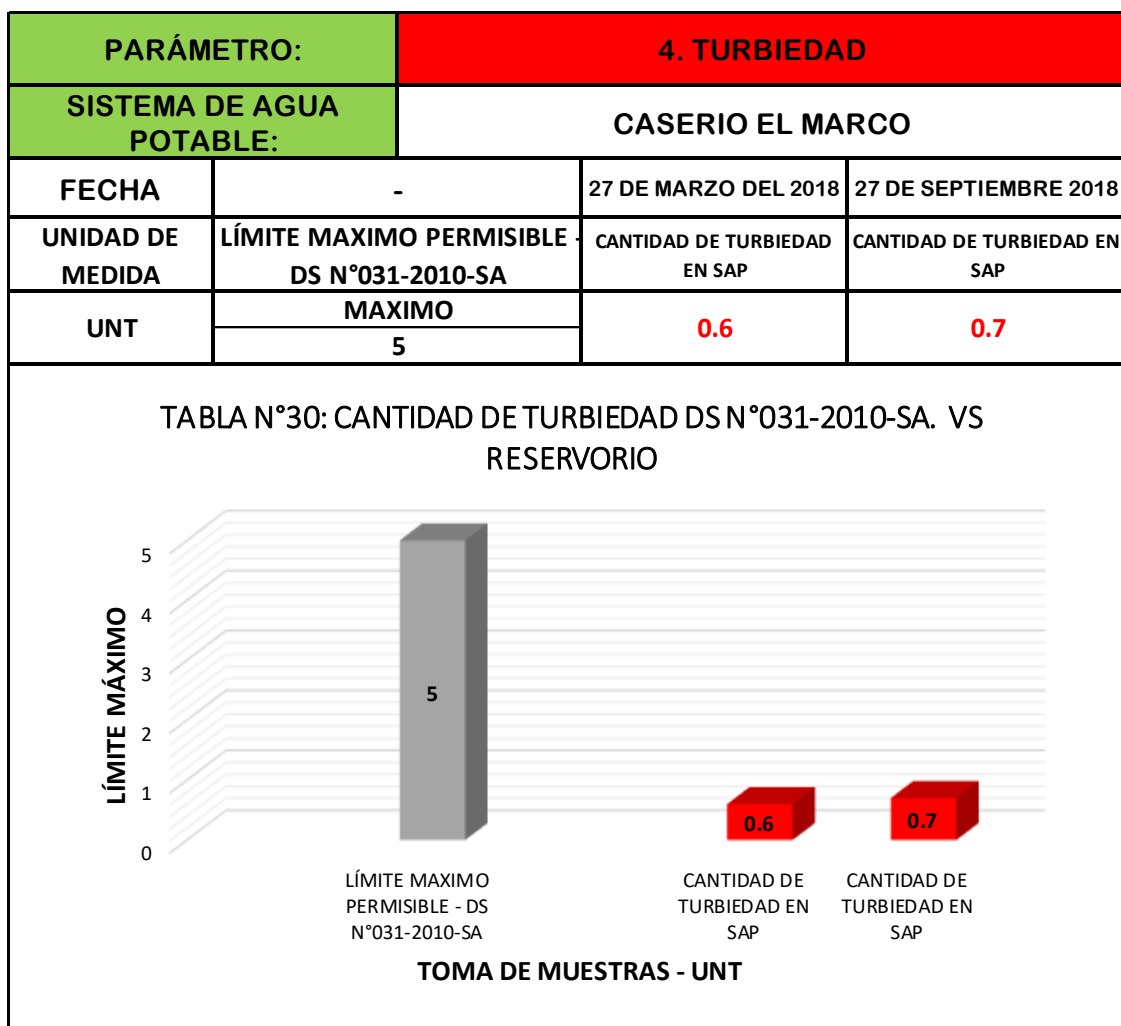
Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°28, la cantidad de coliformes fecales; según el decreto supremo N°031-2010, nos dice que el límite máximo de coliformes fecales es 0.0 UFC (Unidad Formadora de colonias), las muestras sacadas del SAP el día 27 de marzo del 2018, tiene 1.0 UFC y el 27 de septiembre del 2018, tiene 1.0 UFC, que significa ausencia según los parámetros del laboratorio.



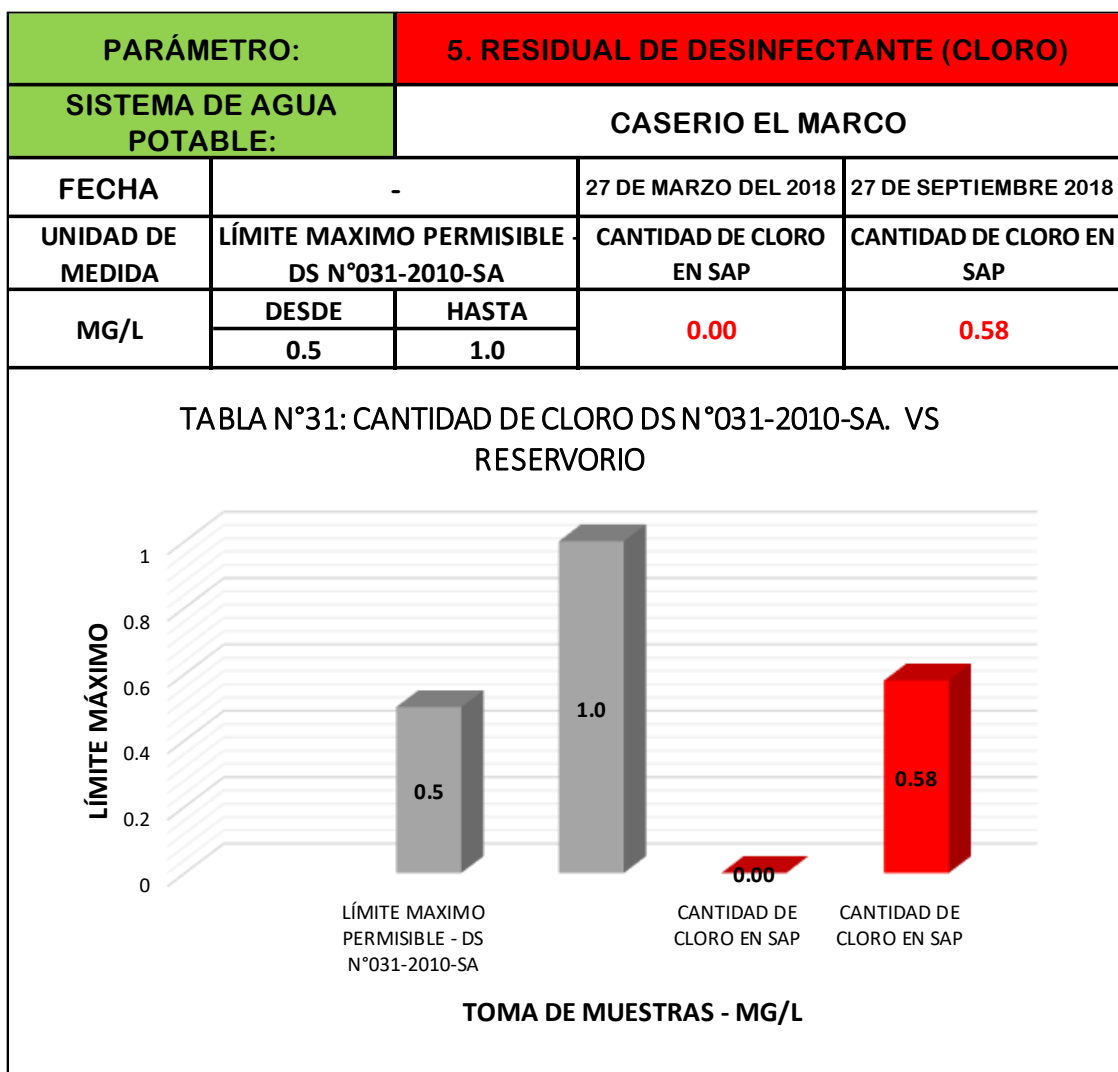
Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°29, la cantidad de pH; según el decreto supremo N°031-2010, nos dice que el límite está entre 6.5 pH hasta 8.5 pH (valor de pH), en las muestras sacadas del SAP el día 27 de mayo del 2018, tiene 5.41 pH y el 27 de septiembre del 2018 tiene 8.0 pH.



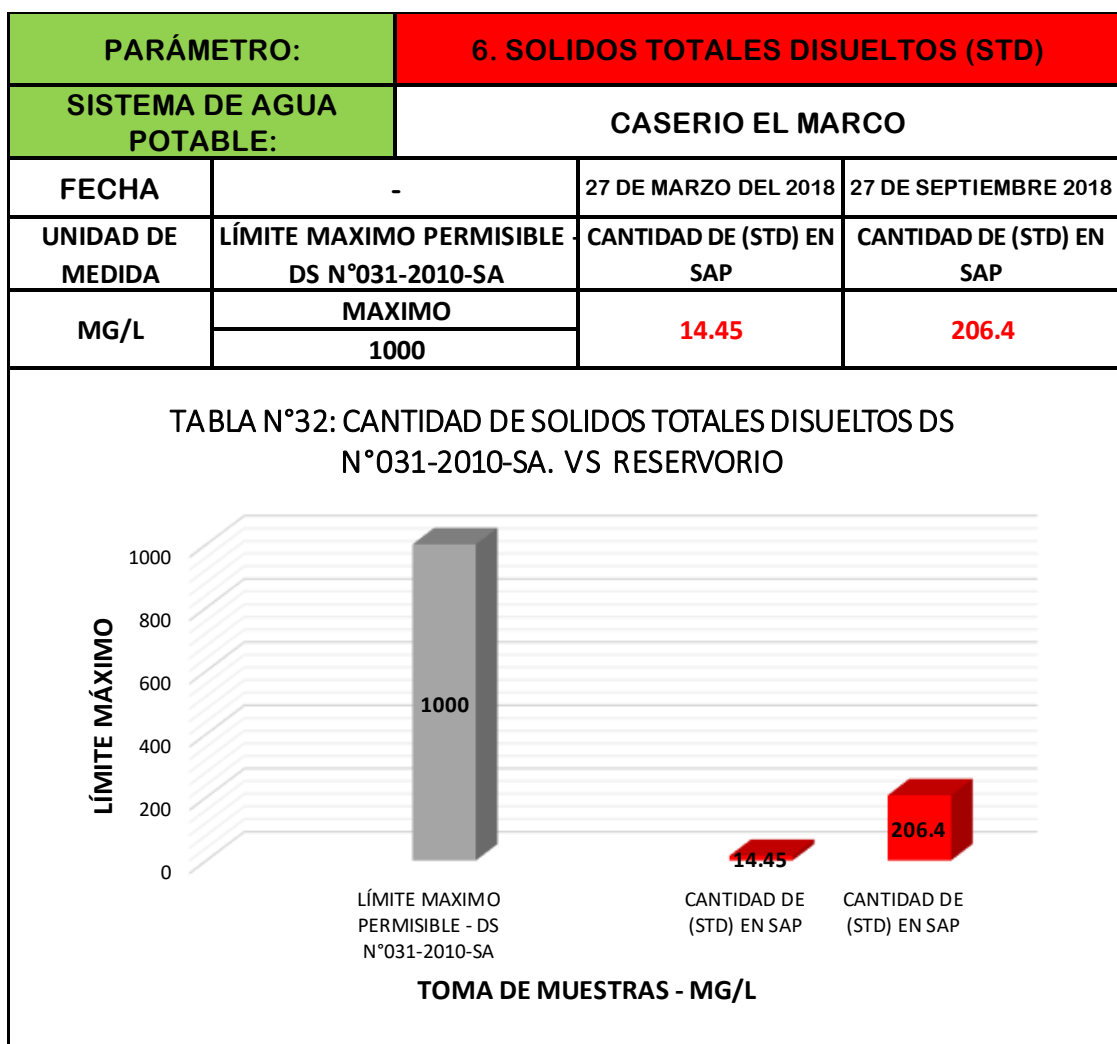
Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°30, la cantidad de Turbiedad; según el decreto supremo N°031-2010, nos dice que el límite máximo es 5.0 UNT (unidad de turbiedad), en las muestras sacadas del SAP el día 27 de marzo del 2018, tiene 0.6 UNT y el 27 de septiembre del 2018, tiene 0.7 UNT.



Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°31, la cantidad de Turbiedad; según el decreto supremo N°031-2010, nos dice que los límites máximos permisibles están entre 0.5 y 1.0 Mg/l, en las muestras sacadas del SAP el día 27 de marzo del 2018, tiene 0.00 Mg/l. y el 27 de septiembre del 2018 tiene, 0.58 Mg/l.



Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°32, la cantidad de Solidos Totales Disueltos; según el decreto supremo N°031-2010, nos dice que el límite máximo permisible es 1000 Mg/l, en las muestras sacadas del SAP el día 27 de marzo del 2018, tiene 14.45 Mg/l. y el 27 de septiembre del 2018 tiene 206.4 Mg/l.



## CAPITULO V. DISCUSIÓN

### 1. Discusión de parámetros de control obligatorio del sistema de agua potable San Juan – Zona Urbana.

TABLA N°33: PARÁMETROS DE CONTROL OBLIGATORIO DEL DISTRITO DE SAN JUAN- ZONA URBANA.

PARÁMETROS DE CONTROL OBLIGATORIO EN SISTEMAS DE AGUA POTABLE DE LA ZONA URBANA Y RURAL DEL DISTRITO DE SAN JUAN – CAJAMARCA 2018			
PARÁMETROS	LÍMITE MAXIMO PERMISIBLE - DS N°031-2010-	MUESTRA DE SAP - 24 DE MAYO DEL 2018	MUESTRA DE SAP - 27 SEPTIEMBRE DEL 2018
COLIFORMES TOTALES - UFC	0.00	33.00	1.00
COLIFORMES FECALES UFC	0.00	2.00	1.00
PH (Valor de pH)	6.50	7.64	7.82
	8.50		
TURIBEDAD (UNT)	0.00	0.80	1.32
	5.00		
CLORO RESIDUAL - MG/L	0.50	0.20	0.21
	1.00		
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES - MG/L	0.00	199.10	217.90
	1000.00		
<div>PARÁMETROS QUE CUMPLEN</div> <div></div>		<div>PARÁMETROS QUE NO CUMPLEN</div> <div></div>	

Fuente: Elaboración Propia.

-Se evidencia claramente que la JASS del SAP del distrito de San Juan – Zona urbana, no hace una buena operación y el mal estado de la captación donde presente filtración y una dosificación inadecuada del agua que brinda a sus usuarios y que luego de implementar las herramientas de gestión de calidad de PMBOK (capacitación a los operadores de las JASS y la implementación de Kits de limpieza) anexo 1 y anexo 2; se hizo cumplir 5 de los 6 parámetros de control obligatorio.

- La primera muestra que se sacó el 24 de mayo del SAP San Juan – Zona Urbana; en coliformes fecales había 33 UFC y el límite máximo es 0, en coliformes fecales había 2 UFC y el límite máximo es 0 y de cloro residual 0.20 MG/L y límite máximo permisible esta en 0.5 MG/L Y 1.0 MG/L, los parámetros de pH, turbiedad y solidos disueltos si cumplen, están dentro de los límites permisibles.

- La segunda muestra que saco el día 27 de septiembre del 2018 del SAP, el único parámetro que no cumple es del cloro que está en 0.21 MG/L y los límites permisibles están entre 0.5 MG/L y 1.0 MG/L, los demás parámetros si cumplen están dentro de los límites permisibles.

## 2. Discusión de parámetros de control obligatorio del sistema de agua potable del caserío Cochapampa.

**TABLA N°34: PARÁMETROS DE CONTROL DEL CASERÍO COCHAPAMPA.**

PARÁMETROS DE CONTROL OBLIGATORIO EN SISTEMAS DE AGUA POTABLE DE LA ZONA URBANA Y RURAL DEL DISTRITO DE SAN JUAN – CAJAMARCA 2018			
PARÁMETROS	LÍMITE MAXIMO PERMISIBLE - DS N°031-2010	MUESTRA DE SAP -02 DE MAYO 2018	MUESTRA DE SAP - 27 SEPTIEMBRE DEL 2018
COLIFORMES TOTALES - UFC	0.00	1.00	1.00
COLIFORMES FECALES UFC	0.00	1.00	1.00
PH (Valor de pH)	6.50	7.57	7.54
	8.50		
TURIBIEDAD (UNT)	0.00	3.00	0.70
	5.00		
CLORO RESIDUAL - MG/L	0.50	0.00	0.23
	1.00		
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES - MG/L	0.00	287.70	292.00
	1000.00		
<div>PARÁMETROS QUE CUMPLEN</div> <div></div>		<div>PARÁMETROS QUE NO CUMPLEN</div> <div></div>	

Fuente: Elaboración Propia.

Se evidencia que la JASS del SAP, del caserío Cochapampa, no hace un buen mantenimiento y una dosificación adecuada del agua que brinda a sus usuarios; las estructuras del SAP, se encuentran en buen. Luego de implementar las herramientas de gestión de la calidad de PMBOK (capacitación a los operadores de las JASS y la implementación de Kits de limpieza) anexo 1 y anexo 2; sigue faltando una adecuada cloración, pero se está mejorando como se muestra en la tabla.

- La primera muestra que se sacó el 02 de mayo del SAP, del caserío Cochapampa el cloro residual 0.00 MG/L y límite máximo permisibles están entre 0.5 MG/L Y 1.0 MG/L, los demás parámetros de control obligatorio si cumplen.

- La segunda muestra que saco el día 27 de septiembre del 2018 del SAP, el único parámetro que no cumple es del cloro que está en 0.23 MG/L y los límites permisibles están entre 0.5 MG/L y 1.0 MG/, todavía no cumple, pero se está haciendo una mejor cloración.

### 3. Discusión de parámetros de control obligatorio del sistema de agua potable del caserío Número Ocho.

**TABLA N°35: PARAMETROS DE CONTROL DEL CASERÍO NÚMERO OCHO.**

PARÁMETROS DE CONTROL OBLIGATORIO EN SISTEMAS DE AGUA POTABLE DE LA ZONA URBANA Y RURAL DEL DISTRITO DE SAN JUAN – CAJAMARCA 2018			
PARÁMETROS	LÍMITE MAXIMO PERMISIBLE - DS N°031-2010-	MUESTRA DE SAP - 14 DE MARZO DEL 2018	MUESTRA DE SAP - 27 SEPTIEMBRE DEL 2018
COLIFORMES TOTALES - UFC	0.00	200.00	55.00
COLIFORMES FECALES UFC	0.00	200.00	7.00
PH (Valor de pH)	6.50	7.41	7.20
	8.50		
TURIBIEDAD (UNT)	0.00	0.90	1.70
	5.00		
CLORO RESIDUAL - MG/L	0.50	0.00	0.80
	1.00		
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES - MG/L	0.00	259.50	249.00
	1000.00		
<div><div>PARÁMETROS QUE CUMPLEN</div><div></div><div>PARÁMETROS QUE NO CUMPLEN</div><div></div></div>			

Fuente: Elaboración Propia.



Se evidencia claramente que la JASS del caserío Número Ocho, no hace un buen mantenimiento y una dosificación adecuada del agua que brinda a sus usuarios, además la captación presenta filtraciones y que luego de implementar las herramientas de gestión de la calidad de PMBOK (capacitación a los operadores de las JASS y la implementación de Kits de limpieza) anexo 1 y anexo 2; se hizo cumplir 4 de los 6 parámetros de control obligatorio.

- La primera muestra que se sacó el 14 de marzo del SAP San Juan – Zona Urbana; en coliformes fecales había 200 UFC y el límite máximo es 0, en coliformes fecales había 200 UFC y el límite máximo es 0 y de cloro residual 0.00 MG/L y límite máximo permisible está en 0.5 MG/L Y 1.0 MG/L, los parámetros de pH, turbiedad y solidos disueltos si cumplen, están dentro de los límites permisibles.

- La segunda muestra que saco el día 27 de septiembre del 2018 del SAP, el parámetro de coliformes fecales bajo de 200 UFC a 55 UFC y en coliformes fecales de 200 UFC a 7 UFC; no se llegó cumplir los parámetros con los instrumentos de gestión, pero si se mejoró los demás parámetros si cumplen.

#### 4. Discusión de parámetros de control obligatorio del sistema de agua potable del caserío El Marco.

**TABLA N°36: PARÁMETROS DE CONTROL DEL CASERÍO EL MARCO.**

PARÁMETROS DE CONTROL OBLIGATORIO EN SISTEMAS DE AGUA POTABLE DE LA ZONA URBANA Y RURAL DEL DISTRITO DE SAN JUAN – CAJAMARCA 2018			
PARÁMETROS	LÍMITE MAXIMO PERMISIBLE - DS N°031-2010-	MUESTRA DE SAP - 27 DE MARZO DEL 2018	MUESTRA DE SAP - 27 SEPTIEMBRE DEL 2018
COLIFORMES TOTALES - UFC	0.00	1.00	1.00
COLIFORMES FECALLES UFC	0.00	1.00	1.00
PH (Valor de pH)	6.50 8.50	5.41	8.00
TURBIEDAD (UNT)	0.00 5.00	0.60	0.70
COLOR RESIDUAL - MG/L	0.50 1.00	0.00	0.58
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES - MG/L	0.00 1000.00	14.45	206.40
PARÁMETROS QUE CUMPLEN 		PARÁMETROS QUE NO CUMPLEN 	

Fuente: Elaboración Propia.

- Se evidencia claramente que la JASS del caserío El Marco, no hace un buen mantenimiento y una dosificación adecuada del agua que brinda a sus usuarios; además que presenta filtración en la captación y reservorio y luego de implementar las herramientas de gestión de la calidad de PMBOK (capacitación a los operadores de las JASS y la implementación de Kits de limpieza) anexo 1 y anexo 2; se hizo cumplir todos los parámetros de control obligatorio.

- La primera muestra que se sacó el 27 de marzo del SAP; en pH tenía 5.41, y el límite máximo máximo permisible están entre 6.5 pH y 8.5 pH y el límite máximo es 0 y de cloro residual 0.00 MG/L y límite máximo permisible está en 0.5 MG/L Y 1.0 MG/L, los parámetros de coliformes totales y fecales, turbiedad y solidos disueltos si cumplen, están dentro de los límites permisibles.

- La segunda muestra que saco el día 27 de septiembre del 2018 del SAP, vemos que cumplen todos los parámetros de control obligatorio.

## CAPITULO VI. PROPUESTA

### 6.0. PROPUESTA:

- Dicha propuesta se plantea de acuerdo a la mejora sustancial que se hizo con la gestión de la calidad de PMBOK a cumplir con los parámetros de control obligatorio de los sistemas de agua potable.

- La propuesta planteada consiste en crear una partida adicional dentro del presupuesto general, este presupuesto adicional será para la partida AOM (Administración, operación y mantenimiento), que servirá para costear los gastos durante el periodo de vida del proyecto y que será administrada por un área creada llamada ATS (Área Técnica de saneamiento). Esta propuesta será para sistemas de agua potable de zona rural menores de 2000 habitantes, Dichas propuesta se detallan a continuación.

### 6.1. PARATIDA ADICIONAL AOM (ADMINISTRACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO) – DETALLE REFERENCIAL.

S10

Página

1

#### Presupuesto

Presupuesto	1503031 EJEMPLO DE PRESUPUESTO REFERENCIAL PARA LA INSTALACION DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA ZONA RURAL				
Subpresupuesto	001				
Cliente	Ministerio de Transportes y Comunicacines			Costo al	24/01/2019
Lugar	CAJAMARCA - CAJAMARCA - SAN JUAN				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES				162,500.00
01.01	OBRAS PROVISIONALES	glb	1.00	162,500.00	162,500.00
02	AGUA POTABLE				641,075.00
02.01	CAPTACION	glb	1.00	29,250.00	29,250.00
02.02	LINEA DE CONDUCCION	glb	1.00	93,925.00	93,925.00
02.03	RESERVORIO APOYADO DE 15 M3	glb	1.00	60,450.00	60,450.00
02.04	LINEA DE DISTRIBUCION	glb	1.00	148,200.00	148,200.00
02.05	INSTALACIONES DOMICILIARIAS	glb	1.00	71,500.00	71,500.00
02.06	FLETES	glb	1.00	48,750.00	48,750.00
	LETRINAS	glb	1.00	189,000.00	189,000.00
03	AOM (ADMINISTRACION OPERACION Y MANTENIMIENTO) PARA EL PERIODO DE VIDA DEL PROYECTO: 20 AÑOS				330,000.00
03.01	AOM (ADMINISTRACION, OPERACION Y MANTENIMIENTO)	glb	1.00	330,000.00	330,000.00
Costo Directo					1,133,575.00

SON: UN MILLON CIENTO TRENTITRES MIL QUINIENTOS SETENTICINCO Y 00/100 NUEVOS SOLES

—

Partida		03.01	AOM ( ADMINISTRACION, OPERACION Y MANTENIMIENTO)							
Rendimiento		glb/DIA	250.0000	EQ.	250.0000		Costo unitario directo por : glb	330,000.00		
Código		Descripción Recurso			Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra								
0101010018		OPERADOR DE SAP			mes			240.0000	850.00	204,000.00
										204,000.00
		Materiales								
0201010022		CLORO RESIDUAL			kg			8,000.0000	12.00	96,000.00
0201010023		KITS DE LIMPIEZA			kit			20.0000	500.00	10,000.00
0271040051		MATERIALES PARA MANTENIMIENTO DE f			glb			20.0000	1,000.00	20,000.00
										126,000.00
								Fecha :	20/02/2019	

**DETALLE DE PRESUPUESTO.**

- El operador del sistema de agua potable se considera un pago mensual de un sueldo mínimo, durante los 20 años periodo de vida del proyecto de saneamiento.
- Se considera un kit de limpieza por año por los 20 años
- Materiales para mantenimiento de subsanar estructuras en mal estado, se está considerando un costo de 1000 soles por año por los 20 años.

Este presupuesto será administrado por la ATS (Área Técnica de saneamiento).

## 6.2. ATS (AREA TECNICA DE SANEAMIENTO)

- La ATS (Área técnica de Saneamiento): esta área será creada en la municipalidad distrital de la jurisdicción del sistema de agua potable a administrar.

### 6.2.1 funciones

1. La ATS, será la encargada de utilizar los recursos de la nueva partida AOM, que será contemplado en el presupuesto general de los proyectos de saneamiento de la zona rural menores a 2000 habitantes.

2. Designara un operador de saneamiento, dicho operador será una persona capacitada, para que realice un buen despeño en sus funciones como la cloración del agua, limpieza y desinfección de las estructuras de los sistemas de agua potable.
3. La ATS, el encargado de esta área será un ingeniero colegiado especialista en saneamiento rural, y hará inspecciones trimestrales para ver la calidad de agua potable que se está brindando a los usuarios.
4. Así mismo el encargado de la ATS evaluará y hará la debida rehabilitación de las estructuras que necesitan mantenimiento; como fisuras en el concreto de las estructuras, filtración del agua, asentamientos de estructuras, tuberías expuestas; en reservorios, captaciones tuberías y cámaras rompe presiones.
5. Finalmente tendrá la potestad de cambiar al operador del SAP si no cumple con sus funciones encomendadas.

## CAPITULO VII. CONCLUSIONES.

1. Luego obtener los resultados se concluye que la hipótesis planteada no se cumple ya que si cumplen con algunos parámetros de control obligatorio de los sistemas de agua potable que fueron analizados.
2. Los parámetros de los sistemas de agua potable analizados se compararon con parámetros de control obligatorio y se muestra a continuación.

PARÁMETROS DE CONTROL OBLIGATORIO EN SISTEMAS DE AGUA POTABLE DE LA ZONA URBANA Y RURAL DEL DISTRITO DE SAN JUAN – CAJAMARCA 2018					
PARÁMETROS	LÍMITE MAXIMO PERMISIBLE DS N°031-2010-SA	1. ZONA URBANA SAN JUAN	2. CASERIO COCHAPAMPA	3. CASERIO NUMERO OCHO	4. CASERIO MARCO
COLIFORMES TOTALES - UFC	0.00	33.00	1.00	200.00	1.00
COLIFORMES FECALES UFC	0.00	2.00	1.00	200.00	1.00
PH (Valor de pH)	6.50	7.64	7.57	7.41	5.41
	8.50				
TURIBIEDAD (UNT)	0.00	0.80	3.00	0.90	0.60
	5.00				
CLORO RESIDUAL - MG/L	0.50	0.20	0.00	0.00	0.00
	1.00				
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES - MG/L	0.00	199.10	287.70	259.50	14.45
	1000.00				
<div><div><div>PARÁMETROS QUE CUMPLEN</div><div></div></div><div><div>PARÁMETROS QUE NO CUMPLEN</div><div></div></div></div>					

Fuente: Elaboración propia.

3. Se comprobó que en los sistemas de agua potable donde las estructuras de estos sistemas que se encuentra en mal estado, no cumplen con algunos parámetros de control obligatorio; tales como las captaciones que tienen filtraciones y los reservorios que tienen rajaduras de los sistemas de agua potable de San Juan, Numero Ocho y El Marco.
4. Se implementó los instrumentos de gestión de la calidad bajo la guía de fundamentos para la dirección de proyectos PMBOK; y que después obtener los primeros resultados y aplicando esta guía se mejoró sustancialmente en hacer cumplir los parámetros de control obligatorio, se realizó la propuesta bajo los criterios de esta guía de gestión de la calidad para hacer cumplir todos los parámetros de control obligatorio en los sistemas de agua potable del distrito de San Juan.



5. Se compararon los resultados de las tomas de muestras de los sistemas de agua potable antes y después de implementar las herramientas de gestión (capacitación entrega de kits de limpieza y mantenimiento de estructuras); con los parámetros de control obligatorio del reglamento de calidad del agua DS N°31–2010 –SA. Donde se nota una mejora, se pasó de un 62.5 % a 83.5 % en el cumplimiento de los parámetros de control obligatorio de los sistemas de agua potable del distrito de San Juan.
- La primera muestra sacada de los cuatros sistemas de agua potable (San Juan – Zona Urbana, Caserío Cochapampa, Caserío Número Ocho, Caserío El Marco), de los 24 parámetros que deberían cumplir los 4 sistemas de agua potable cumplen 15 parámetros que hace una cantidad de 62.5 %.
  - Después de implementar lo instrumentos de gestión (capacitación, entrega de kits de limpieza y mantenimiento de las estructuras), de los 24 parámetros que deberían cumplir los 4 sistemas de agua potable cumplen 20 parámetros que hace una cantidad de 83.5 %.
6. En relación a lo expuesto en la construcción moderna referido a los proyectos de saneamiento para que sea integral se debe contemplar un presupuesto para AOM (Administración, operación y mantenimiento), así como la vigilancia sanitaria de los mismos debido a que las instituciones que se encargan son muy ineficientes y de acuerdo a la OMS si un gobierno por cada dólar invertido en saneamiento integral se ahorra 5 dólares en salud.
7. Finalmente se recomienda que todo proyecto de saneamiento luego de que ha sido ejecutado cuente con su manual de operación y mantenimiento para que brinde agua potable de calidad.

## CAPITULO VIII. BIBLIOGRAFIA

### **LIBROS Y REVISTAS**

- APRISABAC. (1997). *Manual Administrativo en Saneamiento*. Cajamarca.
- Coral, I. (2013). *Problemática y Perspectivas de los Servicios de Saneamiento a cargo de la EPS*. Trujillo.
- Corrales, M. (2003). *Satisfacción del servicio del agua potable y alcantarillado*. Lima.
- Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos PMBOK (2000)
- P.R.HAYES. (1993). *Microbiología e higiene de los alimentos*, Acribia. Zaragoza.
- PNSR. (2018). *Constitución de junta administradora de servicios de saneamiento (programa nacional de saneamiento rural)*. Lima.
- salud, O. m. (1987). *Guías para la calidad del agua potable*. Washington.
- Saneamiento, M. d. (2011). Cajamarca.
- Sánchez. (2010). *Enfermedades de origen Hidrico*. Lima.
- Sunass. (2000). *Glosario de terminos en gestión de los servicios de saneamiento*.
- Unicef. (2000). *El agua potable y el saneamiento básico en los planes del desarrollo*.
- Usat. (2014). *Aplicaciones del agua en la ingeniería civil*. Chiclayo.

### **PAGINAS Y SITIOS WEBS**

- AGUA, D.-G. D. (1992). *Parametros Organolepticos*. Obtenido de [http://www.digesa.minsa.gob.pe/DEPA/informes\\_tecnicos/GRUPO%20DE%20USO%201.pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/DEPA/informes_tecnicos/GRUPO%20DE%20USO%201.pdf)
- Ambiental, G. D. (s.f.). *Gesta del Agua*. Obtenido de [http://www.digesa.minsa.gob.pe/DEPA/informes\\_tecnicos/GRUPO%20DE%20USO%201.pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/DEPA/informes_tecnicos/GRUPO%20DE%20USO%201.pdf)
- Aquagest. (2011). <http://www.aquagest-regiondemurcia.es/img/contenidos/1/ficha-sobre-calidad-del-agua.pdf>.

- Aquagest. (2011). <http://www.aquagest-regiondemurcia.es/img/contenidos/1/ficha-sobre-calidad-del-agua.pdf>.
- Arias, J. A. (2009). *el concreto.blogspot*. Obtenido de <http://elconcreto.blogspot.com/2009/01/el-agua-del-concreto.html>
- BM. (2014). <http://www.bancomundial.org/es/results/2013/04/12/water-sanitation-results-profile>.
- Definicion. (2010). <https://definicion.de/parametro/>.
- DIGESA. (2014). <http://www.digesa.minsa.gob.pe/noticias/Noviembre2014/nota136.asp>.
- Earth, H. (2018). *El Agua, el Calor Específico, y las Reacciones Químicas*.
- Ecofluidos, I. (2012). *Estudi de calidad de fuentes utilizadas para el consumo humano y plan de mitigación por uso domestico y agroquimicos en Apurimac y Cusco*. Lima.
- Epaa. (2015). <http://www.epaa.gob.ec/agua-potable/>.
- Fluence. (2017). Obtenido de <https://www.fluencecorp.com/es/purificacion-de-agua-y-solidos-disueltos/>
- INEI. (2011). <https://www.inei.gob.pe/buscador/?tbusqueda=agua>.
- Kuprat, M. (2016). *El pH del agua potable*. Obtenido de <http://www.marionkuprat.com/el-ph-del-agua-potable/>.
- Ministerio de salud, D. g. (2011). *Reglamento de la calidad del agua para el consumo humano*. Lima.
- MUNDIAL, B. (2013). <http://www.bancomundial.org/es/results/2013/04/12/water-sanitation-results-profile>.
- Naciones Unidas. (2018). <http://www.un.org/es/sections/issues-depth/water/index.html>.
- OMS, UNICEF. (2018). <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>.
- Springs, E. (2017). <https://www.aguaeden.es/blog/analisis-de-agua-en-que-consiste-y-para-que-sirve>.
- Sunass. (2000). *Glosario de terminos en gestión de los servicios de saneamiento*.
- Unicef. (2000). *El agua potable y el saneamiento basico en los planes del desarrollo*.
- Usat. (2014). *Aplicaciones del agua en la ingenieria civil*. Chiclayo.

**. CAPITULO IX. ANEXOS.**

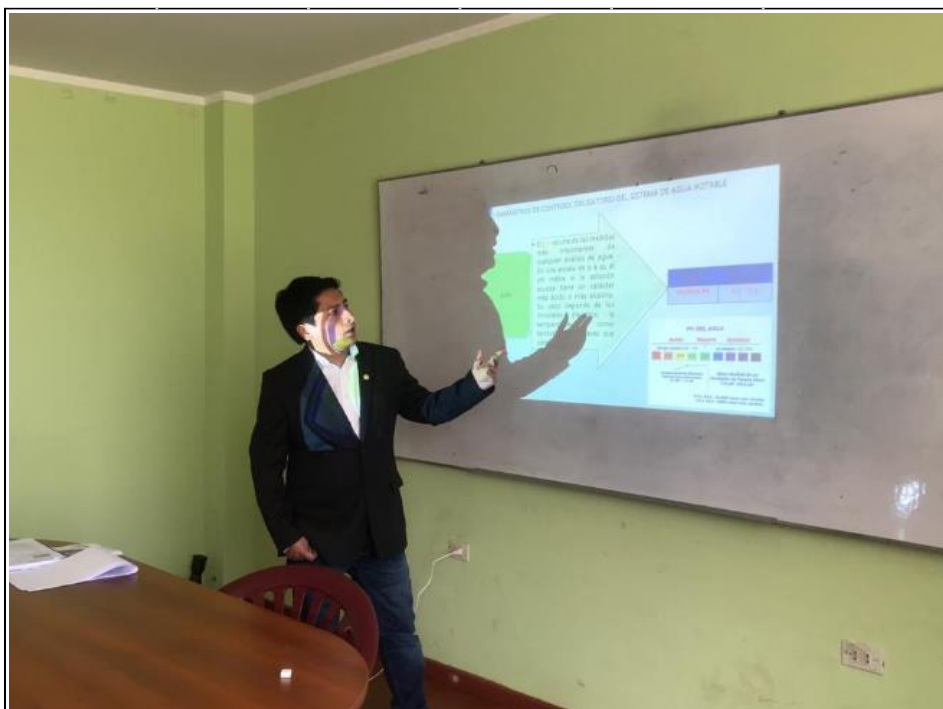
**1.PANEL FOTOGRAFICO DE  
CAPACITACIÓN A OPERADORES DE  
JASS – DEL DISTRITO DE SAN JUAN.**



**FOTO 01: Exposición de parámetros de control obligatorio de sistemas de agua potable, a los operadores de las JASS en el auditorio de la municipalidad distrital de San Juan.**



**FOTO 02: Exposición de parámetros de control obligatorio de sistemas de agua potable, a los operadores de las JASS en el auditorio de la municipalidad distrital de San Juan.**



**FOTO 03: Exposición de parámetros de control obligatorio de sistemas de agua potable, a los operadores de las JASS en el auditorio de la municipalidad distrital de San Juan.**



**FOTO 04: Exposición de parámetros de control obligatorio de sistemas de agua potable, a los operadores de las JASS en el auditorio de la municipalidad distrital de San Juan.**

**2.PANEL FOTOGRAFICO DE ENTREGA  
DE KITS DE LIMPIEZA A LAS JASS –  
DEL DISTRITO DE SAN JUAN Y DE  
SISTEMA DE AGUA POTABLE DE  
DONDE SE SACARÓN ANALISIS PARA  
ESTUDIO.**





**FOTO 05: Entrega de kits de limpieza a los operadores de las JASS de los diferentes sistemas de agua potable del distrito de San Juan.**



**FOTO 06: Entrega de kits de limpieza a los operadores de las JASS de los diferentes sistemas de agua potable del distrito de San Juan.**





**FOTO 07: Entrega de kits de limpieza a los operadores de las JASS de los diferentes sistemas de agua potable del distrito de San Juan.**



**FOTO 08: Entrega de kits de limpieza a los operadores de las JASS de los diferentes sistemas de agua potable del distrito de San Juan.**



**FOTO 09: Sistema de agua potable - reservorio, del ditrito de San Juan - Zona urbana, se evidenciaa claramente el mal estado.**



**FOTO 10: Sistema de agua potable - reservorio, del ditrito de San Juan - Zona urbana, sacando muestras para analisis de agua potable.**





**FOTO 11: Captación del SAP del Caserio Numero Ocho, se evidencia claramente el mal estado, que incide en que no cumplan los parametros de control obligatorio.**



**FOTO 12: Reservorio del SAP del Caserio el Marco, donde se nota la falta de mantenimiento y que hace que no cumple los parametros de control obligatorio.**

### **3.RESULTADOS DE LOS ANALISIS DE LAS MUESTRAS DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE DE LAS JASS DEL DISTRITO DE SAN JUAN.**



GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA  
DIRECCION REGIONAL DE SALUD CAJAMARCA  
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL



"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

LABORATORIO DE SALUD AMBIENTAL  
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE AGUAS  
INFORME DE ENSAYO N° 1276 -2018

Solicitante:	Red de Salud Cajamarca - C.S. San Juan
Dirección:	Jr.El Progreso N°130

DATOS DEL MUESTREO (dados por el solicitante)	CONTROL DE LABORATORIO
Procedencia de la muestra: Red Pública	Fecha/hora de recepción: 23/05/18 10:00
Fecha/hora de muestreo: 22/05/18 09:00	Fecha de inicio del ensayo: 23/05/18
Muestreado por: Leonila Rasco Saldaña	Comprobante de pago: Exonerado
Localidad: San Juan	DATOS DE LA MUESTRA
Distrito: San Juan	Código de Laboratorio: 1373
Provincia: Cajamarca	Código dado por el Solicitante: -----
Departamento: Cajamarca	Punto de muestreo: Conexión Domiciliaria

Código Lab.	Muestra		Ensayos	
	Código dado por el usuario	Punto de muestreo	Coliformes Totales : 35°C (UFC/100 ml)	Coliformes Fecales : 44,5°C (UFC/100 ml)
1373	-----	Conexión Domiciliaria	33	2

Nota: < 1: significa ausencia

Límite de Detección del Método: < 1

Método de ensayo: Standard Method Part. 9000: Method 9222 B, D. Membrane Filter Technique for Members of the Coliform Group. APHA, AWWA, WEF, 22<sup>th</sup> ed. 2012

Cajamarca, 24 de mayo de 2018



GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA  
DIRECCION REGIONAL DE SALUD CAJAMARCA  
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL



"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

LABORATORIO DE SALUD AMBIENTAL  
ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DE AGUAS  
INFORME DE ENSAYO N° 1332 -2018

Solicitante:	Red de Salud Cajamarca - C.S. San Juan
Dirección:	Jr. El Progreso N°130

DATOS DEL MUESTREO (dados por el solicitante)	CONTROL DE LABORATORIO
Procedencia de la muestra: Red Pública	Fecha/hora de recepción: 23/05/18 10:00
Fecha/hora de muestreo: 22/05/2018 09:00	Fecha de inicio del ensayo: 23/05/18
Muestreado por: Leonila Rasco Saldaña	Comprobante de pago: Exonerado
Localidad: San Juan	DATOS DE LA MUESTRA
Distrito: San Juan	Código de Laboratorio: 1373
Provincia: Cajamarca	Código dado por el Solicitante: -----
Departamento: Cajamarca	Punto de muestreo: Conexión Domiciliaria

Ensayos	Resultados	LMP del D.S. N°031-2010-SA Reglamento de la calidad del agua para Consumo Humano	Método de ensayo
pH (17.6 °C)	7.64	6.5 - 8.5	Método electrométrico. Parte 1500-H B. SMF-WW. APHA-AWWA-WEF 22 <sup>nd</sup> Ed.
Conductividad (uS/cm)	405.9	1500	Método de Laboratorio Parte 2510B. SMF-WW. APHA-AWWA-WEF 22 <sup>nd</sup> Edition.
Sólidos Totales Disueltos STD (mg/l)	199.1	1000	Gravimétrico. Parte 2540C. SMF-WW. APHA-AWWA-WEF 22 <sup>nd</sup> Ed.
Turbidez (UNT)	0.8	5	SMF-WW. APHA. AWWA. WEF Part 2130B. 22 <sup>nd</sup> Edition, 2012, Turbidity, Nephelometric Method.
Cloro (mg/l)	0.2	0.5 - 1.0	Colorimétrico. Método. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas
Sulfatos SO <sub>4</sub> (mg/l)	-	250	Sulfá Ver 4 Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas
Hierro Fe (mg/l)	-	0.3	Ferro Ver Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas
Cobre: Cu (mg/l)	-	2	Bicinchoninate Method. Adaptado de Nakano, S. (Chemical Abstracts 58 3390e, 1963)
Cromo Cr <sup>6+</sup> (mg/l)	-	0.05	1,5- Diphenylcarbohydrazide Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas.
Nitrato: NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	-	0.2	Diazotization Method (Powder Pillows or AccuVae Ampuls)
Nitrato: NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	-	50	Cadmium Reduction Method (Powder Pillows or AccuVae Ampuls)
Aluminio: (Al) (mg/l)	-	0.2	Aluminon Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas

Cajamarca, 24 de mayo de 2018

*[Firma]*





GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA  
DIRECCION REGIONAL DE SALUD CAJAMARCA  
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL



"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

LABORATORIO DE SALUD AMBIENTAL  
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE AGUAS  
INFORME DE ENSAYO N° 4202 -2018

Solicitante:	Kleiner Angulo Angulo
Dirección:	Fonavi II Edificio 18 Dpto 103 Cajamarca

DATOS DEL MUESTREO (dados por el solicitante)	CONTROL DE LABORATORIO
Procedencia de la muestra: Red Pública	Fecha/hora de recepción: 26/09/18 11:41
Fecha/hora de muestreo: 26/09/18 08:35	Fecha de inicio del ensayo: 26/09/18
Muestreado por: Kleiner Angulo Angulo	Comprobante de pago: EB01 - 23790
Localidad: San Juan	DATOS DE LA MUESTRA
Distrito: San Juan	Código de Laboratorio: 4459
Provincia: Cajamarca	Código dado por el Solicitante: -----
Departamento: Cajamarca	Punto de muestreo: Reservorio San Juan

Código Lab.	Muestra		Ensayos	
	Código dado por el usuario	Punto de muestreo	Coliformes Totales : 35°C (UFC/100 ml)	Coliformes Fecales : 44.5°C (UFC/100 ml)
4459	-----	Reservorio San Juan	<1	<1

Nota: < 1: significa ausencia
Límite de Detección del Método: < 1

Método de ensayo: Standard Method Part. 9060. Method 9222 B, D. Membrane Filter Technique for Members of the Coliform Group. APHA, AWW, WEF 22th ed. 2012
---

Cajamarca, 27 de septiembre de 2018



GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA  
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD  
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL  
Blgo. Jorge R. Salazar Cabañas  
LABORATORIO DE AGUA Y ALIMENTOS  
CRP N° 3541



GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA  
DIRECCION REGIONAL DE SALUD CAJAMARCA  
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL



"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

LABORATORIO DE SALUD AMBIENTAL  
ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DE AGUAS  
INFORME DE ENSAYO N° 4196 -2018

Solicitante:	Kleiner Angulo Angulo
Dirección:	Fonavi II Edificio 16 Dpto 103 Cajamarca

DATOS DEL MUESTREO (dados por el solicitante)		CONTROL DE LABORATORIO	
Procedencia de la muestra:	Red Pública	Fecha/hora de recepción:	26/09/18 11:41
Fecha/hora de muestreo:	26/09/2018 08:35	Fecha de inicio del ensayo:	26/09/18
Muestreado por:	Kleiner Angulo Angulo	Comprobante de pago:	EB01 - 23790
Localidad:	San Juan	DATOS DE LA MUESTRA	
Distrito:	San Juan	Código de Laboratorio:	4459
Provincia:	Cajamarca	Código dado por el Solicitante:	-----
Departamento:	Cajamarca	Punto de muestreo:	Reservorio San Juan

Ensayos	Resultados	LMP del D.S. N°031-2016- SA Reglamento de la calidad del agua para Consumo Humano	Método de ensayo
pH ( 20.4 °C)	7.82	6.5 - 8.5	Método electrónico. Parte 4500-H <sup>+</sup> B. SMWW. APHA-AWWA-WEF 22 <sup>nd</sup> Ed.
Conductividad (uS/cm)	507.3	1500	Método de Laboratorio. Parte 2510B. SMWW. APHA-AWWA-WEF 22 <sup>nd</sup> Edition.
Sólidos Totales Disueltos STD (mg/l)	217.9	1000	Gravimétrico. Parte 2540C. SMWW. APHA-AWWA-WEF 22 <sup>nd</sup> Ed.
Turbidez (UNT)	1.32	5	SMWW APHA AWWA WEF Part 2130B, 22nd Edition, 2012. Turbidity, Nephelometric Method.
Cloro (mg/l)	0.21	0.5 - 1.0	Colormetric Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas.
Sulfatos SO <sub>4</sub> (mg/l)	34.4	250	Spectro Ver 4 Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas.
Hierro Fe (mg/l)	0.035	0.3	Potentiometric Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas.
Cobre: Cu (mg/l)	0.124	2	Dichrometric Method. Adaptado de National S. (Chemical Abstracts, 58 1396c; 1953)
Cromo Cr <sup>6+</sup> (mg/l)	0.002	0.05	1,5-Diphenylcarbazide Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas.
Nitrito: NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	-	0.2	Diazotization Method (Powder Phlores or AccuVac Ampules)
Nitrato: NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	1	50	Cadmium Reduction Method (Powder Phlores or AccuVac Ampules)
Aluminio: (Al) (mg/l)	-	0.2	Aluminum Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas.

Cajamarca, 27 de septiembre de 2018



GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA  
DIRECCION REGIONAL DE SALUD  
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL

Blgo. Jorge R/ Salazar Cabañas  
LABORATORIO DE AGUA Y ALIMENTOS  
CBP. N° 3544





GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA  
DIRECCION REGIONAL DE SALUD CAJAMARCA  
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL

"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

LABORATORIO DE SALUD AMBIENTAL

LABORATORIO DE SALUD AMBIENTAL  
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE AGUAS  
INFORME DE ENSAYO N° 1041 -2018

Solicitante:	Red de Salud Cajamarca - C.S. San Juan
Dirección:	Jr. El Progreso N°130

DATOS DEL MUESTREO (dados por el solicitante)		CONTROL DE LABORATORIO	
Procedencia de la muestra:	Red Pública	Fecha/hora de recepción:	30/04/18 17:20
Fecha/hora de muestreo:	30/04/18 09:00	Fecha de inicio del ensayo:	30/04/18
Muestreado por:	Leonila Rasco Saldaña	Comprobante de pago:	Exonerado
Localidad:	Cochapampa	DATOS DE LA MUESTRA	
Distrito:	San Juan	Código de Laboratorio:	1138
Provincia:	Cajamarca	Código dado por el Solicitante:	-----
Departamento:	Cajamarca	Punto de muestreo:	Conexión Domiciliaria

Código Lab.	Muestra		Ensayos	
	Código dado por el usuario	Punto de muestreo	Coliformes Totales : 35°C (UFC/100 ml)	Coliformes Fecales : 44.5°C (UFC/100 ml)
1138	-----	Conexión Domiciliaria	<1	<1

Nota: < 1: significa ausencia

Límite de Detección del Método: < 1

Método de ensayo: Standard Method Part 9000, Method 9222 B, D. Membrane Filter Technique for Members of the Coliform Group. APHA, AWW, WEF, 22 th ed. 2012

Cajamarca, 02 de mayo de 2018

Leonila Rasco Saldaña  
08.1.000  
03.03.18



GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA  
DIRECCION REGIONAL DE SALUD CAJAMARCA  
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL

"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"



LABORATORIO DE SALUD AMBIENTAL  
ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DE AGUAS  
INFORME DE ENSAYO N° 1100 -2018

Solicitante:	Red de Salud Cajamarca - C.S. San Juan
Dirección:	Jr. El Progreso N°130

DATOS DEL MUESTREO (dados por el solicitante)	CONTROL DE LABORATORIO
Procedencia de la muestra: Red Pública	Fecha/hora de recepción: 30/04/18 17:20
Fecha/hora de muestreo: 30/04/2018 09:00	Fecha de inicio del ensayo: 30/04/18
Muestreado por: Leonila Rasco Saldaña	Comprobante de pago: Exonerado
Localidad: Cochapampa	DATOS DE LA MUESTRA
Distrito: San Juan	Código de Laboratorio: 1138
Provincia: Cajamarca	Código dado por el Solicitante: -----
Departamento: Cajamarca	Punto de muestreo: Conexión Domiciliaria

Ensayos	Resultados	LMP del D.S. N°031-2010- SA Reglamento de la calidad del agua para Consumo Humano	Método de ensayo
pH (18.5 °C)	7.57	6.5 - 8.5	Método electrométrico. Parte 1500-M.B. SMFWW APHA-AWWA-WEF 22 <sup>nd</sup> Ed.
Conductividad (uS/cm)	587.1	1500	Método de Laboratorio. Parte 2510B. SMFWW APHA- AWWA-WEF. 22 <sup>nd</sup> Edition
Sólidos Totales Disueltos STD (mg/l)	287.7	1000	Gravimétrico. Parte 2510C. SMFWW APHA-AWWA- WEF 22 <sup>nd</sup> Ed.
Turbidez (UNT)	3	5	SMFWW APHA AWWA WEF Part 2510B. 22nd Edition 2012. Turbidity. Nephelometric Method
Cloro (mg/l)	0	0.5 - 1.0	Colorimetric Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas
Sulfatos SO <sub>4</sub> (mg/l)	-	250	Sulfate Barite Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas
Hierro Fe (mg/l)	-	0.3	Iron Barite Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas
Cobre: Cu (mg/l)	-	2	Dithionite-Sulfuric Acid Method. Adaptado de Standard (Chemical Abstracts, 58:1190c, 1963)
Cromo Cr <sup>6+</sup> (mg/l)	-	0.05	1,5-Diphenylcarbazide Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas.
Nitrato: NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	-	0.2	Diazotization Method (Powder Pillows or AccoVac Ampuls)
Nitrato: NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	-	50	Cadmium Reduction Method (Powder Pillows or AccoVac Ampuls)
Aluminio: (Al) (mg/l)	-	0.2	Aluminum Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas

Cajamarca, 02 de mayo de 2018

*[Handwritten signature]*



GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA  
DIRECCION REGIONAL DE SALUD CAJAMARCA  
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL



"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

LABORATORIO DE SALUD AMBIENTAL  
ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DE AGUAS  
INFORME DE ENSAYO N° 1331 -2018

Solicitante:	Red de Salud Cajamarca - G.S. San Juan
Dirección:	Jr. El Progreso N°130

DATOS DEL MUESTREO (dados por el solicitante)		CONTROL DE LABORATORIO	
Procedencia de la muestra:	Red Pública	Fecha/hora de recepción:	26/09/18 11:41
Fecha/hora de muestreo:	22/05/2018 08:30	Fecha de inicio del ensayo:	26/09/18
Muestreado por:	Leonila Rasco Saldaña	Comprobante de pago:	EB01 - 23790
Localidad:	Cochapampa	DATOS DE LA MUESTRA	
Distrito:	San Juan	Código de Laboratorio:	4459
Provincia:	Cajamarca	Código dado por el Solicitante:	
Departamento:	Cajamarca	Punto de muestreo:	Conexión Domiciliaria

Ensayo	Resultados	LMP del D.S. N°031-2010-SA Reglamento de la calidad del agua para Consumo Humano	Método de ensayo
pH (17.0 °C)	7.74	6.5 - 8.5	Método electrométrico. Parte 1500-H B. SMEWW, APHA-AWWA-WEF, 22 <sup>th</sup> Ed.
Conductividad (uS/cm)	595.9	1500	Método de Laboratorio. Parte 25-10B. SMEWW, APHA-AWWA-WEF, 22 <sup>th</sup> Edition.
Sólidos Totales Disueltos STD (mg/l)	292	1000	Gravimétrico. Parte 2540C. SMEWW, APHA-AWWA-WEF, 22 <sup>th</sup> Ed.
Turbidez (UNT)	0.7	5	SMEWW, APHA, AWWA, WEF, Part 2530B, 22 <sup>nd</sup> Edition, 2012. Turbidity, Nephelometric Method.
Cloro (mg/l)	0.23	0.5 - 1.0	Colorimetric Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas.
Sulfatos SO <sub>4</sub> (mg/l)	-	250	Sulfate Ver 4 Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas.
Hierro Fe (mg/l)	-	0.3	Iron Ver Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas.
Cobre: Cu (mg/l)	-	2	Bismuthate Method. Adaptado de Nakano, S. (Chemical Abstracts, 58:3390e, 1963)
Cromo Cr <sup>6+</sup> (mg/l)	-	0.05	1,5-Diphenylcarbazide Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas.
Nitrito: NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	-	0.2	Diazotization Method (Powder Pillows or AccuVac Ampuls)
Nitrato: NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	-	50	Cadmium Reduction Method (Powder Pillows or AccuVac Ampuls)
Aluminio: (Al) (mg/l)	-	0.2	Aluminum Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas.

Cajamarca, 27 de septiembre de 2018



GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA  
DIRECCION REGIONAL DE SALUD CAJAMARCA  
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL



"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

LABORATORIO DE SALUD AMBIENTAL  
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE AGUAS  
INFORME DE ENSAYO N° 1275 -2018

Solicitante:	Red de Salud Cajamarca - C.S. San Juan
Dirección:	Jr.El Progreso N°130

DATOS DEL MUESTREO (dados por el solicitante)		CONTROL DE LABORATORIO	
Procedencia de la muestra:	Red Pública	Fecha/hora de recepción:	23/05/18 10:00
Fecha/hora de muestreo:	22/05/18 08:30	Fecha de inicio del ensayo:	23/05/18
Muestreado por:	Leonila Rasco Saldaña	Comprobante de pago:	Exonerado
Localidad:	Cochapampa	DATOS DE LA MUESTRA	
Distrito:	San Juan	Código de Laboratorio:	1372
Provincia:	Cajamarca	Código dado por el Solicitante:	-----
Departamento:	Cajamarca	Punto de muestreo:	Conexión Domiciliaria

Código Lab.	Muestra		Ensayos	
	Código dado por el usuario	Punto de muestreo	Coliformes Totales : 35°C (UFC/100 ml)	Coliformes Fecales : 44,5°C (UFC/100 ml)
1372	-----	Conexión Domiciliaria	<1	<1

Nota: < 1: significa ausencia

Límite de Detección del Método: < 1

Método de ensayo: Standard Method Part. 9000. Method 9222-B, D. Membrane Filter Technique for Members of the Coliform Group, APHA, AWWA, WPF, 22<sup>nd</sup> ed. 2012

Cajamarca, 27 de septiembre de 2018

*[Handwritten signature]*



GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA  
DIRECCION REGIONAL DE SALUD CAJAMARCA  
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL

"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

LABORATORIO DE SALUD AMBIENTAL  
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE AGUAS  
INFORME DE ENSAYO N° 250 -2018

Solicitante:	Red de Salud Cajamarca - C.S. San Juan
Dirección:	Jr. El Progreso N°130

DATOS DEL MUESTREO (dados por el solicitante)		CONTROL DE LABORATORIO	
Procedencia de la muestra:	Red Pública	Fecha/hora de recepción:	13/03/18 10:28
Fecha/hora de muestreo:	13/03/18 06:05	Fecha de inicio del ensayo:	13/03/18
Muestreado por:	Leonila Rasco Saldaña	Comprobante de pago:	Exonerado
Localidad:	Caserío Numero Ocho	DATOS DE LA MUESTRA	
Distrito:	San Juan	Código de Laboratorio:	255
Provincia:	Cajamarca	Código dado por el Solicitante:	-----
Departamento:	Cajamarca	Punto de muestreo:	Reservorio

Código Lab.	Muestra		Ensayos	
	Código dado por el usuario	Punto de muestreo	Coliformes Totales : 35°C (UFC/100 ml)	Coliformes Fecales : 44,5°C (UFC/100 ml)
255	-----	Reservorio	>200	>200

Nota: < 1: significa ausencia

Límite de Detección del Método: < 1

Método de ensayo: Standard Method Part. 9000. Method 9222 B, D. Membrane Filter Technique for Members of the Coliform Group. APHA, AWW, WEF. 22 th ed. 2012

Cajamarca, 14 de marzo de 2018



Jorge Salazar Cobena  
BIÓLOGO  
C.B.P. 351



GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA  
DIRECCION REGIONAL DE SALUD CAJAMARCA  
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL

"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

LABORATORIO DE SALUD AMBIENTAL  
ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DE AGUAS  
INFORME DE ENSAYO N° 233 -2018

Solicitante:	Red de Salud Cajamarca - C.S. San Juan
Dirección:	Jr. El Progreso N°130

DATOS DEL MUESTREO (dados por el solicitante)	CONTROL DE LABORATORIO
Procedencia de la muestra: Red Pública	Fecha/hora de recepción: 13/03/18 10:28
Fecha/hora de muestreo: 13/03/2018 06:05	Fecha de inicio del ensayo: 13/03/18
Muestreado por: Leonila Rasco Saldaña	Comprobante de pago: Exonerado
Localidad: Caserío Numero Ocho	DATOS DE LA MUESTRA
Distrito: San Juan	Código de Laboratorio: 255
Provincia: Cajamarca	Código dado por el Solicitante: _____
Departamento: Cajamarca	Punto de muestreo: Reservorio

Ensayos	Resultados	LMP del D.S. N°031-2010-SA Reglamento de la calidad del agua para Consumo Humano	Método de ensayo
pH ( 22.5 °C)	7.41	6.5 – 8.5	Método electrométrico. Parte 4500-H <sup>+</sup> B. SMEWW. APHA-AWWA-WEF. 22 <sup>TH</sup> Ed.
Conductividad (uS/cm)	527.9	1500	Método de Laboratorio. Parte 2510B. SMEWW. APHA. AWWA-WEF. 22 <sup>TH</sup> Edition.
Sólidos Totales Disueltos STD (mg/l)	259.5	1000	Gravimétrico. Parte 2540C. SMEWW. APHA-AWWA-WEF. 22 <sup>TH</sup> Ed.
Turbidez (UNT)	0.9	5	SMEWW APHA AWWA WEF, Part 2130B, 22nd Edition, 2012, Turbidity, Nephelometric Method.
Cloro (mg/l)	0	0.5 - 1.0	Colorímetro, Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas
Sulfatos SO <sub>4</sub> (mg/l)	31.6	250	Sulfa Ver 4 Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas
Hierro Fe (mg/l)	0.109	0.3	Ferro Ver Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas.
Cobre: Cu (mg/l)	0	2	Bicinchoninate Method. Adaptado de Nakano, S. (Chemical Abstracts, 58 3390e: 1963)
Cromo Cr <sup>6+</sup> (mg/l)	0.001	0.05	1,5 Diphenylcarbohydrazide Method Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas.
Nitrito: NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	0.0047	0.2	Diazotization Method (Powder Pillows or AccuVacAmpuls)
Nitrato: NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	2	50	Cadmium Reduction Method (Powder Pillows or AccuVacAmpuls)
Aluminio: (Al) (mg/l)	0.0010	0.2	Aluminon Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas

Cajamarca, 14 de marzo de 2018



Jorge Salazar Caceres  
BIÓLOGO



GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA  
DIRECCION REGIONAL DE SALUD CAJAMARCA  
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL



"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

LABORATORIO DE SALUD AMBIENTAL  
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE AGUAS  
INFORME DE ENSAYO N° 1042 -2018

Solicitante:	Red de Salud Cajamarca - C.S. San Juan
Dirección:	Jr. El Progreso N°130

DATOS DEL MUESTREO (dados por el solicitante)		CONTROL DE LABORATORIO	
Procedencia de la muestra:	Red Pública	Fecha/hora de recepción:	26/09/18 11:41
Fecha/hora de muestreo:	30/04/18 06:00	Fecha de inicio del ensayo:	26/09/18
Muestreado por:	Leonila Rasco Saldaña	Comprobante de pago:	EB01 - 23790
Localidad:	Numero Ocho	DATOS DE LA MUESTRA	
Distrito:	San Juan	Código de Laboratorio:	4459
Provincia:	Cajamarca	Código dado por el Solicitante:	-----
Departamento:	Cajamarca	Punto de muestreo:	Conexión Domiciliaria

Código Lab.	Muestra		Ensayos	
	Código dado por el usuario	Punto de muestreo	Coliformes Totales : 35°C (UFC/100 ml)	Coliformes Fecales : 44,5°C (UFC/100 ml)
1139	-----	Conexión Domiciliaria	55	7

Nota: < 1: significa ausencia

Límite de Detección del Método: < 1

Método de ensayo: Standard Method Part 9000. Method 9222 B, D. Membrane Filter Technique for Members of the Coliform Group. APHA. AWW; WEF. 22 th ed. 2012

Cajamarca, 27 de septiembre de 2018



Cajamarca  
E101000  
CLP 35°





GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA  
DIRECCION REGIONAL DE SALUD CAJAMARCA  
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL

"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"



LABORATORIO DE SALUD AMBIENTAL  
ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DE AGUAS  
INFORME DE ENSAYO N° 1101 -2018

Solicitante: Red de Salud Cajamarca - C.S. San Juan  
Dirección: Jr. El Progreso N°130

DATOS DEL MUESTREO (dados por el solicitante)		CONTROL DE LABORATORIO	
Procedencia de la muestra:	Red Pública	Fecha/hora de recepción:	30/04/18 17:20
Fecha/hora de muestreo:	30/04/2018 06:00	Fecha de inicio del ensayo:	30/04/18
Muestreado por:	Leonila Rasco Saldaña	Comprobante de pago:	Exonerado
Localidad:	Numero Ocho	DATOS DE LA MUESTRA	
Distrito:	San Juan	Código de Laboratorio:	1139
Provincia:	Cajamarca	Código dado por el Solicitante:	
Departamento:	Cajamarca	Punto de muestreo:	Conexión Domiciliaria

Ensayos	Resultados	LMP del D.S. N°031-2010-SA Reglamento de la calidad del agua para Consumo Humano	Método de ensayo
pH (18.4 °C)	7.2	6.5 - 8.5	Método electrométrico. Parte 4500-H <sup>+</sup> B. SMEWW. APHA-AWWA-WEF. 22 <sup>TH</sup> Ed.
Conductividad (uS/cm)	508.3	1500	Método de Laboratorio. Parte 2510B. SMEWW. APHA-AWWA-WEF. 22 <sup>TH</sup> Edition.
Sólidos Totales Disueltos STD (mg/l)	249	1000	Gravimétrico. Parte 2540C. SMEWW. APHA-AWWA-WEF. 22 <sup>TH</sup> Ed.
Turbidez (UNT)	1.7	5	SMEWW. APHA. AWWA. WEF. Part. 2130B. 22nd Edition. 2012. Turbidity. Nephelometric Method.
Cloro (mg/l)	0.08	0.5 - 1.0	Colorímetro. Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas
Sulfatos SO <sub>4</sub> (mg/l)	-	250	Sulfate Ver 4. Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas
Hierro Fe (mg/l)	-	0.3	Ferro Ver Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas.
Cobre: Cu (mg/l)	-	2	Bicinchoninate Method. Adaptado de Nakano. S. (Chemical Abstracts. 58 3390e: 1963)
Cromo Cr <sup>6+</sup> (mg/l)	-	0.05	1,5-Diphenylcarbohydrazide Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas.
Nitrito: NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	-	0.2	Diazotization Method. (Powder Pillows or AccuVac Ampuls)
Nitrato: NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	-	50	Cadmium Reduction Method. (Powder Pillows or AccuVac Ampuls)
Aluminio: Al (mg/l)	-	0.2	Aluminon Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas

Cajamarca, 27 de septiembre de 2018

Dr. Carlos A. Soto  
1101386





GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA  
DIRECCION REGIONAL DE SALUD CAJAMARCA  
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL

"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

MAESTRO

LABORATORIO DE SALUD AMBIENTAL  
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE AGUAS  
INFORME DE ENSAYO N° 510 -2018

Solicitante:	Red de Salud Cajamarca - P.S. San Juan
Dirección:	Jr.El Progreso N°130

DATOS DEL MUESTREO (dados por el solicitante)			CONTROL DE LABORATORIO	
Procedencia de la muestra:	Red Pública		Fecha/hora de recepción:	26/03/18 15:36
Fecha/hora de muestreo:	26/03/18	13:39	Fecha de inicio del ensayo:	26/03/18
Muestreado por:	Milagros Arribasplata Guerra		Comprobante de pago:	Exonerado
Localidad:	El Marco		DATOS DE LA MUESTRA	
Distrito:	San Juan		Código de Laboratorio:	566
Provincia:	Cajamarca		Código dado por el Solicitante:	-----
Departamento:	Cajamarca		Punto de muestreo:	Conexión Domiciliaria

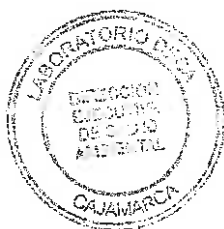
Código Lab.	Muestra		Ensayos	
	Código dado por el usuario	Punto de muestreo	Coliformes Totales : 35°C (UFC/100 ml)	Coliformes Fecales : 44,5°C (UFC/100 ml)
566	-----	Conexión Domiciliaria	<1	<1

Nota: < 1: significa ausencia

Límite de Detección del Método: < 1

Método de ensayo: Standard Method Part. 9000. Method 9222 B, D. Membrane Filter Technique for Members of the Coliform Group. APHA, AWW, WEF. 22 th ed. 2012

Cajamarca, 27 de marzo de 2018



Jorge Salazar Cabanas  
BIOLOGO  
C.D. 35°



GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA  
DIRECCION REGIONAL DE SALUD CAJAMARCA  
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL

"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

LABORATORIO DE SALUD AMBIENTAL  
ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DE AGUAS  
INFORME DE ENSAYO N° 535 -2018

COPIA ORIGINAL

Solicitante:	Red de Salud Cajamarca - P.S. San Juan
Dirección:	Jr.El Progreso N°130

DATOS DEL MUESTREO (dados por el solicitante)	CONTROL DE LABORATORIO
Procedencia de la muestra: Red Pública	Fecha/hora de recepción: 26/03/18 15:36
Fecha/hora de muestreo: 26/03/2018 13:39	Fecha de inicio del ensayo: 26/03/18
Muestreado por: Milagros Arribasplata Guerra	Comprobante de pago: Exonerado
Localidad: El Marco	DATOS DE LA MUESTRA
Distrito: San Juan	Código de Laboratorio: 566
Provincia: Cajamarca	Código dado por el Solicitante: -----
Departamento: Cajamarca	Punto de muestreo: Conexión Domiciliaria

Ensayos	Resultados	LMP del D.S. N°031-2010-SA Reglamento de la calidad del agua para Consumo Humano	Método de ensayo
pH (19.6 °C)	5.41	6.5 – 8.5	Método electrométrico. Parte 4500-H <sup>+</sup> B. SMEWW. APHA-AWWA-WEF. 22 <sup>TH</sup> Ed.
Conductividad (uS/cm)	29.35	1500	Método de Laboratorio. Parte 2510B. SMEWW. APHA. AWWA-WEF. 22 <sup>TH</sup> Edition.
Sólidos Totales Disueltos STD (mg/l)	14.45	1000	Gravimétrico. Parte 2540C. SMEWW. APHA-AWWA-WEF. 22 <sup>TH</sup> Ed.
Turbidez (UNT)	0.6	5	SMEWW APHA AWWA WEF, Part 2130B, 22nd Edition, 2012, Turbidity, Nephelometric Method,
Cloro (mg/l)	0	0.5 - 1.0	Colorímetro, Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas
Sulfatos SO <sub>4</sub> (mg/l)	-	250	Sulfa Ver 4 Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas
Hierro Fe (mg/l)	0.05	0.3	Ferro Ver Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas.
Cobre: Cu (mg/l)	0.118	2	Bicinchoninate Method. Adaptado de Nakano, S. (Chemical Abstracts, 58 3390e: 1963)
Cromo Cr <sup>6+</sup> (mg/l)	0.014	0.05	1,5 Diphenylcarbohydrazide Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas.
Nitrito: NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	0.0101	0.2	Diazotization Method (Powder Pillows or AccuVac Ampuls)
Nitrato: NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	1.8	50	Cadmium Reduction Method (Powder Pillows or AccuVac Ampuls)
Aluminio: (Al) (mg/l)	0.0000	0.2	Aluminon Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas

Cajamarca, 27 de marzo de 2018



Jorge Salazar Cabanas  
BIOLOGO  
02.03.2018



GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA  
DIRECCION REGIONAL DE SALUD CAJAMARCA  
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL

"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"



LABORATORIO DE SALUD AMBIENTAL  
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE AGUAS  
INFORME DE ENSAYO N° 1050 -2018

Solicitante:	Red de Salud Cajamarca - C.S. San Juan
Dirección:	Jr. El Progreso N°130

DATOS DEL MUESTREO (dados por el solicitante)		CONTROL DE LABORATORIO	
Procedencia de la muestra:	Red Pública	Fecha/hora de recepción:	26/09/18 11:41
Fecha/hora de muestreo:	30/04/18 09:00	Fecha de inicio del ensayo:	26/09/18
Muestreado por:	Leonila Rasco Saldaña	Comprobante de pago:	EB01 - 23790
Localidad:	Marco	DATOS DE LA MUESTRA	
Distrito:	San Juan	Código de Laboratorio:	4459
Provincia:	Cajamarca	Código dado por el Solicitante:	-----
Departamento:	Cajamarca	Punto de muestreo:	Conexión Domiciliaria

Código Lab.	Muestra		Ensayos	
	Código dado por el usuario	Punto de muestreo	Coliformes Totales : 35°C (UFC/100 ml)	Coliformes Fecales : 44,5°C (UFC/100 ml)
1147	-----	Conexión Domiciliaria	<1	<1

Nota: < 1: significa ausencia

Límite de Detección del Método: < 1

Método de ensayo: Standard Method Part. 9000. Method 9222 B, D. Membrane Filter Technique for Members of the Coliform Group, APHA, AWW, WEF, 22th ed. 2012

Cajamarca, 27 de septiembre de 2018



*[Signature]*  
Ing. J. J. Cabanas  
010.000  
000.000



GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA  
DIRECCION REGIONAL DE SALUD CAJAMARCA  
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL

"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"



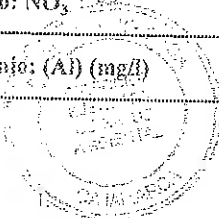
LABORATORIO DE SALUD AMBIENTAL  
ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DE AGUAS  
INFORME DE ENSAYO N° 1109 -2018

Solicitante:	Red de Salud Cajamarca - C.S. San Juan
Dirección:	Jr. El Progreso N°130

DATOS DEL MUESTREO (dados por el solicitante)		CONTROL DE LABORATORIO	
Procedencia de la muestra:	Red Pública	Fecha/hora de recepción:	30/04/18 17:20
Fecha/hora de muestreo:	30/04/2018 09:00	Fecha de inicio del ensayo:	30/04/18
Muestreado por:	Leonila Rasco Saldaña	Comprobante de pago:	Exonerado
Localidad:	Marco	DATOS DE LA MUESTRA	
Distrito:	San Juan	Código de Laboratorio:	1147
Provincia:	Cajamarca	Código dado por el Solicitante:	-----
Departamento:	Cajamarca	Punto de muestreo:	Conexión Domiciliaria

Ensayos	Resultados	LMP del D.S. N°031-2010-SA Reglamento de la calidad del agua para Consumo Humano	Método de ensayo
pH (18.4 °C)	8	6.5 - 8.5	Método electrométrico. Parte 4500-H <sup>+</sup> B. SMEWW. APHA-AWWA-WEF. 22 <sup>nd</sup> Ed.
Conductividad (uS/cm)	421.4	1500	Método de Laboratorio. Parte 2510B. SMEWW. APHA-AWWA-WEF. 22 <sup>nd</sup> Edition.
Sólidos Totales Disueltos STD (mg/l)	206.4	1000	Gravimétrico. Parte 2540C. SMEWW. APHA-AWWA-WEF. 22 <sup>nd</sup> Ed.
Turbidez (UNT)	0.7	5	SMEWW APHA AWWA WEF Part 2130B, 22nd Edition, 2012, Turbidity, Nephelometric Method.
Cloro (mg/l)	0.58	0.5 - 1.0	Colorímetro. Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas
Sulfatos SO <sub>4</sub> (mg/l)	-	250	Sulfa Ver. 4 Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas
Hierro Fe (mg/l)	-	0.3	Ferro Ver Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas.
Cobre: Cu (mg/l)	-	2	Bicinchoninate Method. Adaptado de Nakano, S. (Chemical Abstracts, 58 3390e: 1963)
Cromo Cr <sup>6+</sup> (mg/l)	-	0.05	1,5 Diphenylcarbohydrazide Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas.
Nitrato: NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	-	0.2	Diazotization Method (Powder Pillows or AccuVac Ampuls)
Nitrato: NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	-	50	Cadmium Reduction Method (Powder Pillows or AccuVac Ampuls)
Aluminio: (Al) (mg/l)	-	0.2	Aluminon Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas

Cajamarca, 27 de septiembre de 2018



*[Signature]*  
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL  
Cajamarca